



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】車両の車室内および車外の少なくとも一方を撮像して撮像データを取得し、  
上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、あらかじめ定められた対象物の画像データを抽出することを特徴とする車両状況認識方法。

【請求項2】請求項1において、  
上記対象物は、上記車両の運転者の顔および目の少なくとも一方であり、  
上記抽出した画像データを基に、上記運転者が居眠り中であるか否かを推定することを特徴とする車両状況認識方法。

【請求項3】請求項1において、  
上記対象物は、上記車室内の乗員および貨物の少なくとも一方であり、  
上記抽出した画像データを基に、上記対象物の位置を推定し、  
上記推定の結果を基に、荷重バランスを求めることを特徴とする車両状況認識方法。

【請求項4】請求項1において、  
上記対象物は、上記車室内の乗員の少なくとも一人の顔であり、  
上記抽出した画像データを基に、上記顔の画像を、その表示領域が所定の大きさになるように、拡大または縮小して、表示画面の所定の位置に表示することを特徴とする車両状況認識方法。

【請求項5】請求項1記載の車両状況認識方法を実行するプログラムを保持することを特徴とする記憶媒体。

【請求項6】車両の車室内および車外の少なくとも一方を撮像して撮像データを取得する撮像装置と、  
上記撮像データを処理する制御装置とを備え、  
上記制御装置は、  
上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、あらかじめ定められた対象物の画像データを抽出する抽出手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】請求項6において、  
上記対象物は、上記車両の運転者の、顔および目の少なくとも一方であり、  
上記制御装置は、  
上記抽出された画像データを基に、上記運転者が居眠り中であるか否かを推定する居眠り推定手段を、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項8】請求項7において、  
上記制御装置は、  
上記居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定されると、警報を発する警報手段と、  
上記居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定された場合は、上記車両の走行状態を変化させる危険回避手段との、少なくとも一方を、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項9】請求項6において、  
上記対象物は、上記車室内の乗員および貨物の少なくとも一方であり、  
上記制御装置は、  
上記抽出された画像データを基に、荷重バランスを求める荷重バランス検出手段を、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項10】請求項6において、  
表示画面を有し、該表示画面に画像を表示する表示装置を、さらに備え、  
上記対象物は、上記車室内の乗員の少なくとも一人の顔であり、  
上記制御装置は、  
上記抽出された画像データを基に、上記顔の画像を、その表示領域が所定の大きさになるように、拡大または縮小して、上記表示装置の表示画面に表示する乗員画像表示手段を、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項11】外部からの処理モードの選択を受け付ける処理モード選択手段と、  
車両の車室内および車外の少なくとも一方を撮像して撮像データを取得する撮像装置と、  
上記撮像データを基に処理を行う制御装置とを備え、  
上記制御装置は、  
上記撮像データから、上記選択を受け付けた処理モードに応じて定められた対象物の画像データを抽出する抽出手段と、  
上記抽出された画像データを用いて、上記選択を受け付けた処理モードに応じて定められた処理を実行する処理モード実行手段とを備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項12】請求項11において、  
上記処理モード選択手段は、  
居眠り警報モードの選択を受け付ける手段を備え、  
上記抽出手段は、  
上記居眠り警報モードの選択を受け付けると、上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、上記車両の運転者の、顔および目の少なくとも一方の画像データを抽出する手段を備え、  
上記処理モード実行手段は、  
上記警報モードの選択を受け付けると、上記抽出された画像データを基に、上記運転者が居眠り中であるか否かを推定する居眠り推定手段を備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項13】請求項12において、  
上記処理モード実行手段は、  
上記居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定されると、警報を発する警報手段と、  
上記居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定された場合は、上記車両の走行状態と車室内の

3

環境とのうちの少なくともいずれかを変化させる危険回避手段との、少なくとも一方を、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項14】請求項11において、

上記処理モード選択手段は、

バランス検出モードの選択を受け付ける手段を備え、

上記抽出手段は、

上記バランス検出モードの選択を受け付けると、上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、上記車室内の乗員および貨物の少なくとも一方の画像データを抽出する手段を備え、

上記処理モード実行手段は、

上記バランス検出モードの選択を受け付けると、上記抽出された画像データを基に、荷重バランスを求める荷重バランス検出手段を備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項15】請求項11において、

表示画面を有し、該表示画面に画像を表示する表示装置を、さらに備え、

上記処理モード選択手段は、

鏡モードの選択を受け付ける手段を備え、

上記抽出手段は、

上記鏡モードの選択を受け付けると、上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、上記車室内の乗員の少なくとも一人の顔の画像データを抽出する手段を備え、

上記処理モード実行手段は、

上記鏡モードの選択を受け付けると、上記抽出された画像データを基に、上記顔の画像を、所定の大きさになるように拡大または縮小して、上記表示装置の表示画面の所定の位置に表示する乗員画像表示手段を備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項16】請求項11において、

上記処理モード選択手段は、

前方認識モードの選択を受け付ける手段を備え、

上記抽出手段は、

上記前方認識モードの選択を受け付けると、上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、上記撮像データから進行方向前方の対象物の画像データを抽出する手段を備え、

上記処理モード実行手段は、

上記前方認識モードの選択を受け付けると、上記抽出された画像データを基に、上記対象物と自車両との相対的位置関係から、危険度を推定する危険度推定手段を備え、

上記対象物は、車線、信号機、標識および他車両のうちの少なくともいずれかであることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項17】請求項16において、

上記処理モード実行手段は、

4

上記危険度に応じて警報処理を行う警報手段と、

上記危険度に応じて上記車両の走行状態と車室内の環境とのうちの少なくともいずれかを変化させる危険回避手段との、少なくともいずれかを、さらに備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項18】請求項11において、

上記車両のルームミラーは、裏から入射した光は透過し、表から入射した光は反射するハーフミラーを備え、

上記表示画面は、上記ハーフミラーの裏に設置されていることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項19】請求項11において、

上記撮像装置は、

レンズ倍率を切り換える倍率切り換え手段と、

レンズ倍率が切り換えられると、レンズ倍率を示す情報を上記処理モード選択手段に通知する手段とを備え、

上記処理モード選択手段は、

上記レンズ倍率を示す情報が通知されると、該情報に応じて、上記処理モードを選択する手段を備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

20 【請求項20】請求項11において、

請求項4記載の記憶媒体に保持された情報を読み取る記憶媒体読み取り装置を、さらに備え、

上記処理モード選択手段は、

上記記憶媒体読み取り装置により読み取られた情報に応じて、上記処理モードを選択する手段を備え、

上記抽出手段および上記処理モード実行手段は、

上記記憶媒体読み取り装置により読み取られたプログラムを実行する手段を、それぞれ備えることを特徴とする車載用画像処理装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の内外の環境を撮像装置で撮像し、その撮像データに基づいて種々の処理モードを実行する車載用画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、撮像手段から得られた画像を解析することで、車両内外の状況を把握する装置が知られている。例えば、車両運転者を監視する技術として

40 は、特開平4-68500号公報に記載された車両運転者監視装置がある。この装置は、撮像手段から得られたモノクロ画像を用い、背景画像と車両運転者画像との差分画像により、運転者の顔部の画像データを抽出し、この顔部の画像データから顔の方向及び目の状態を検出して、車両運転者の顔の向きや目の状態を監視する。また、特開昭62-121599号公報には車両の進行方向前方の画像データの中から、警報ランプの画像データを抽出して、前方の車の存在を検出したり、車間距離を計測したりする装置が記載されている。また、特開平5-151341号公報には、車両前方の画像から、車線

5

を抽出する装置が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来技術では、画像の輝度が変化するエッジ点を認識することにより、目的物の画像データを抽出している。しかし、輝度の変化により画像データを抽出するためには、撮像対象が明るくしなければならず、例えば夜間の車内のように薄暗い状況で十分な感度を得るためには、高価な高感度の撮像装置を用いなければならなかった。

【0004】そこで、本発明では、薄暗い状況でも十分な感度の得られる車両状況認識方法と、該方法を用いた車載用画像処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、車両の車室内部または車外を撮像して撮像データを取得し、該撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、あらかじめ定められた対象物の画像データを抽出する車両状況認識方法と、該方法を実行するプログラムを保持する記憶媒体とが提供される。

【0006】また、本発明では、上述の車両状況認識方法を用いた車載用画像処理装置として、車両の車室内部または車外を撮像して撮像データを取得する撮像装置と、該撮像データを処理する制御装置とを備え、制御装置が、撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、あらかじめ定められた対象物の画像データを抽出する抽出手段を備える画像処理装置が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の車両状況認識方法によれば、車室内（貨物室内を含む）における種々の状況について認識することができる。また、本発明の車載用画像処理装置によれば、取付が容易なカラー画像撮像装置により、画像認識結果を用いた種々の処理を行うことができる。

【0008】例えば、対象物を、上記車両の運転者の顔および目の少なくとも一方とし、抽出した画像データを基に、運転者が居眠り中であるか否かを推定することができる。また、対象物を、上記車室内の乗員および貨物の少なくとも一方とし、抽出した画像データを基に対象物の位置を推定して、推定結果を基に、荷重バランスを求めてもよい。さらに、対象物を、車室内の乗員の少なくとも一人の顔とし、抽出した画像データを基に、抽出された顔の画像を、その表示領域が所定の大きさになるように、拡大または縮小して、表示画面の所定の位置に表示するようにしてもよい。

【0009】さらに、本発明では、外部からの処理モードの選択を受け付ける処理モード選択手段と、車両の車室内部または車外を撮像して撮像データを取得する撮像装置と、撮像データを基に処理を行う制御装置とを備え、制御装置は、撮像データから、選択を受け付けた処理モードに応じて定められた対象物の画像データを抽出

6

する抽出手段と、抽出された画像データを用いて、選択を受け付けた処理モードに応じて定められた処理を実行する処理モード実行手段とを備える車載用画像処理装置が提供される。

【0010】このようにすれば、処理モード選択手段によって処理モードが選択されると、その制御目的に応じた特定の対象物（運転者の顔部、乗員の着座状況、特定の乗員の姿態、車両前方の情景等）が特定物抽出手段によって抽出され、その抽出データに基づいて選択された処理モードが実行される。従って、一つの画像処理装置で複数の処理モードを実行できるので、コンパクトかつ安価な画像処理装置が提供される。

【0011】処理モードには、例えば、居眠り警報モード、バランス検出モード、鏡モード、前方認識モードなどがあり、これらの内の二つ以上のモードを実行する画像処理装置においては、処理モード選択手段が、外部からの選択指示の入力を受け付けて、選択されたモードを処理モード実行手段に通知する。なお、例えば、モード切り換えスイッチを備える操作パネルを設け、このスイッチにより選択指示の入力を受け付けてもよい。

【0012】また、撮像装置のレンズ倍率に応じて処理モードを選択してもよい。このようにする場合は、撮像装置に、レンズ倍率を切り換える倍率切り換え手段と、レンズ倍率が切り換えられると、レンズ倍率を示す情報を処理モード選択手段に通知する手段とを設け、処理モード選択手段に、レンズ倍率を示す情報が通知されると、該情報に応じて、処理モードを選択する手段を設ければよい。

【0013】また、記憶媒体（IC（集積回路）カードなど）の読み取り結果に応じて、処理モードを選択してもよい。例えば、記憶媒体読み取り装置を設け、いずれかの処理モードを実行するプログラムを保持する記憶媒体を、該記憶媒体読み取り装置により読み取ると、処理モード選択手段は、読み取られた情報に応じて、処理モードを選択し、抽出手段および処理モード実行手段は、それぞれ、記憶媒体読み取り装置により読み取られたプログラムを実行するようにすればよい。

【0014】上述の各処理モードに対応するためには、処理モード選択手段に、居眠り警報モードの選択を受け付ける手段と、バランス検出モードの選択を受け付ける手段と、鏡モードの選択を受け付ける手段と、前方認識モードの選択を受け付ける手段などを設け、処理モード実行手段に、選択された処理モードごとにあらかじめ定められた処理を実行する手段を設ければよい。

【0015】居眠り警報モードを実現するためには、抽出手段に、警報モードの選択を受け付けると、撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、車両の運転者の、顔および目の少なくとも一方の画像データを抽出する手段を設け、処理モード実行手段に、警報モードの選択を受け付けると、上記抽出された画像データを基に、

7

上記運転者が居眠り中であるか否かを推定する居眠り推定手段を設ければよい。なお、この場合、処理モード実行手段は、警報手段および危険回避手段のうちの少なくとも一方を備えることが望ましい。ここで、警報手段とは、居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定されると、警報を発する手段であり、危険回避手段とは、居眠り推定手段により、上記運転者が居眠り中であると推定された場合は、車両の走行状態を変化させる（例えば、車両運動制御装置の制御特性を変化させる、自動動作させる、または車両を停止させる、など）手段である。

【0016】バランス検出モードを実現するためには、抽出手段に、バランス検出モードの選択を受け付けると、撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、車室内の乗員および貨物の少なくとも一方の画像データを抽出する手段を設け、処理モード実行手段に、バランス検出モードの選択を受け付けると、抽出された画像データを基に、荷重バランスを求める荷重バランス検出手段を設ければよい。なお、この場合、処理モード実行手段は、検出結果に応じて、車両運動制御装置の制御特性を

変化させる手段を、さらに備えることが望ましい。  
【0017】鏡モードを実現するためには、抽出手段に、鏡モードの選択を受け付けると、上記撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、上記車室内の乗員の少なくとも一人の顔の画像データを抽出する手段を設け、処理モード実行手段に、鏡モードの選択を受け付けると、抽出された画像データを基に、抽出された顔の画像を、所定の大きさになるように拡大または縮小して、表示装置の表示画面の所定の位置に表示する乗員画像表示手段を設ければよい。なお、この鏡モードの実現手段を備える本発明の画像処理装置は、テレビ電話の画像表示装置として用いることもできる。

【0018】前方認識モードを実現するためには、抽出手段に、前方認識モードの選択を受け付けると、撮像データにおける各画素の色相の相違を基に、撮像データから進行方向前方の対象物（車線、信号機、標識、および/または前方車両）の画像データを抽出する手段を設け、処理モード実行手段に、前方認識モードの選択を受け付けると、抽出された画像データを基に、対象物と自車両との相対的位置関係から、危険度を推定する危険度推定手段を設ければよい。この場合、処理モード実行手段は、推定された危険度に応じて警報処理を行う警報手段と、推定された危険度に応じて危険回避処置を採る危険回避手段との、少なくともいずれかを、さらに備えることが望ましい。危険回避処置には、例えば、自車両の走行状態を変化させる処置（例えば、車両運動制御装置の制御特性を変化させる、自動動作させる、または、車両を停止させる）や、車両状態（特に車室内の環境）を変化させる処置（例えば、エアコンを操作して、車室内の温度を下げる、または、風向を、風が運転者の顔面に

8

あたるように変える）などがある。

【0019】なお、車両のルームミラーを、裏から入射した光は透過し、表から入射した光は反射するハーフミラーとし、表示画面を、このハーフミラーの裏に設置するようにすれば、車内の限られたスペースを有効に利用できるため、望ましい。このようにすれば、運転者または同乗者は、表示画面に画像が表示されている場合、該画像をハーフミラーを透して視認することができ、また、表示画面に画像が表示されていない場合は、該ハーフミラーに投影された後方の景色を視認することができる。

【0020】本発明では、各処理モードを実現するためのプログラムを保持する記憶媒体が提供されるが、この記憶媒体としては、例えば、ＩＣカード、磁気テープ、磁気ディスク、フロッピーディスク、光ディスク、ＲＯＭ（Read Only Memory）カードなど、情報処理装置により読み取り可能な情報が保持されるものであればどのような形態のものでも構わない。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細説明する。なお、本実施例の車載用画像処理装置は、自動車の車室内に搭載されるものであるが、本発明はこれに限られず、例えば貨物室内などの搭載してもよい。また、列車、船舶、飛行機などに用いることもできる。

【0022】（１）ハードウェア構成

図１（１）に、本実施例の画像処理装置の外観を示す。本実施例の画像処理装置は、本体１１７と、撮像系１０６と、電源系１０４と、固定機構１０２ａとを備え、さらに図３に示す表示器３０２を備える。

【0023】固定機構１０２ａは、本体１１７の上部に設けられた自在継ぎ手１０２と、その自在継ぎ手１０２に前後左右に角度変更可能に接続されたアタッチメント１０１とからなる。アタッチメント１０１は本画像処理装置をサンバイザ１１１等に固定するための機構であり、例えば、クリップのようなものをこのアタッチメント１０１として用いることができる。クリップを用いる場合には、車両のサンバイザ１１１等をこのアタッチメント１０１で挟持することにより、本画像処理装置を固定することができる。これにより、本装置は、本体１１７を前後左右に角度を変更することができ、また様々な場所に取り付けることができ、車内および車外の両方を容易に撮像する事ができる。本画像処理装置の電源は、シガーライタソケット１０４により供給される。なお、電源は、太陽電池からの供給でもよく、さらに、充電式のバッテリーを備えれば、配線の手間を省き、野外での使用を可能にすることができる。

【0024】なお、本実施例の画像処理装置は、撮像系１０６と本体１１７が図１（１）に示すように一体になっているが、図２に示すように別々にしてもよい。図２に示す画像処理装置では、図２（１）に示すように、撮

像系106の上部に、自在継ぎ手102が取り付けられており、この自在継ぎ手102に接続しているアタッチメント101により、撮像系106が固定される。例えば、アタッチメント101に吸盤のようなものを用いれば、窓116等に撮像系106を固定することができる。撮像系106は送受信部120aと電源スイッチ108aを備え、送受信部120と本体107の送受信部120は、有線又は無線により接続されている。このようにすれば、撮像系106を、前後左右に角度を変更することができ、また様々な場所に取り付けることができるため、車内および車外の両方を容易に監視する事ができる。

【0025】本実施例の装置本体117は、内部に情報処理装置（中央演算処理装置（図示せず）とメモリ50（図4に図示）とを備える）を備える。また、装置本体117には、図1（2）に示すように、ICカード挿入口103、モード切り換えスイッチ105、ズーム調整スイッチ107、電源スイッチ108、電源モニタランプ109、動作モニタランプ110、取付設定スイッチ112、スピーカ113、表示器出力部114、および処理結果モニタランプ115が設けられている。

【0026】ICカード挿入口103には、ICカードから読み取った情報を本体117の情報処理装置に通知するICカード読み取り部58（図4に図示）が備えられている。本実施例の画像処理装置では、ICカード挿入口103に差し込まれたICカード（各種の機能を実現するプログラムを保持する）を差し替える事により、実行するプログラムを変更し、実現する機能を選択することができる。また、モード切り換えスイッチ105により、装置本体に内蔵のメモリに書き込んでいる各種の機能を切り替えて処理を行う。

【0027】撮像系106はカラー画像対応であり、各種の機能に対して、それぞれ倍率と絞りを調整するようにしている。また、ズーム調整スイッチ107により、操作者の要望する倍率に任意に設定できる。

【0028】表示器302の例を図3に示す。本実施例の表示器302は超薄型の液晶モニタであり、鏡304と共に車両の助手席あるいは運転席にあるサンバイザ111に内蔵されている。なお、表示器302として、ナビゲーション装置のモニタや、車載テレビ、その他の画像出力装置を用いてもよい。表示器302と表示器出力部114とは、有線により接続されているが、無線伝送装置を介して無線により接続してもよい。このようにすれば、例えば、本体117を車外に、表示器302を車内に設置するなど、自由に設置場所を選択することができる。

【0029】本実施例では、表示器302の表示画面をサンバイザに設置したが、ルームミラーを裏から入射した光は透過し、表から入射した光は反射するハーフミラーとし、このハーフミラーの裏面に表示器302の表示

画面を設置してもよい。このようにすれば、運転者または同乗者は、表示画面に画像が表示されている場合、該画像をハーフミラーを透して視認することができ、また、表示画面に画像が表示されていない場合は、該ハーフミラーに投影された後方の景色を視認することができるので、車内の限られたスペースを有効に利用できる。同様に、サンバイザ111の鏡304をハーフミラーとし、この裏に表示器302の表示画面を設けてもよい。

#### 【0030】（2）システム構成

10 本実施例の画像処理装置のシステム構成を、図4に示す。本実施例の画像処理装置は、撮像部24と、表示部26と、処理部28とを備える。

【0031】撮像部24は、ズーム機構部2と、ズーム調整部4と、アイリス機構部6と、アイリス調整部8と、CCD（電荷結合素子）カメラ10と、A/D変換器12と、色差変換回路14とを備える。ズーム機構部2およびズーム調整部4は、撮像画像の倍率を変えるものである。アイリス機構部6およびアイリス調整部8は、被写体を含めた撮像画像が明るすぎる場合には絞りを閉じ、被写体を含めた撮像画像が暗すぎる場合には絞りを開くことにより、被写体の明るさを適正な値とする。さらにフォーカスの調整も行う。CCDカメラ10は、撮像手段の一例であり、被写体の画像をカラーアナログ信号に変換する。A/D変換器12は、CCDカメラ10から出力されたアナログ画像信号をデジタル信号に変換する。色差変換回路14は、デジタル信号として受け取った被写体の三原色（R（赤）、G（緑）、B（青））信号を輝度信号Y、色差信号（R-Y、B-Y）の撮像画像信号に変換する回路である。撮像画像信号（Y、R-Y、B-Y）は、RGB信号を用いて、以下のように定義する。

$$【0032】R' = R \cdot \gamma_R$$

$$G' = G \cdot \gamma_G$$

$$B' = B \cdot \gamma_B$$

$$Y = 0.3R' + 0.6G' + 0.1B'$$

$$R-Y = 0.7R' - 0.6G' - 0.1B'$$

$$B-Y = -0.3R' - 0.6G' + 0.9B'$$

ここで、色強調ゲイン（ $\gamma_R$ ,  $\gamma_G$ ,  $\gamma_B$ ）は、抽出条件決定部38により決定される値である。色強調ゲインは、通常、（1, 1, 1）が指定されているため、撮像画像の色がそのまま出力される。また、夕暮れ等の暗いときには、1より大きな値が指定されるため、撮像画像が明るめに出力される。

【0033】表示部26は、遅延回路16と、置換回路18と、エンコーダ回路20と、表示器出力部114とを備える。遅延回路16は、処理部28で様々な処理を行う間、画像出力を遅らせ、処理結果と撮像画像との同期を合わせる回路である。置換回路18は、撮像画像に対し、処理部28からの処理結果を重ね合わせる回路である。エンコーダ回路20は、置換回路18で処理され

## 11

た処理画像信号を受け取り、NTSC (National Television System Committee) 信号に変換する回路であり、NTSC信号は表示器出力部114を介して装置の外部に出力される。このNTSC信号を、回線301を介して受け取った表示器302は、信号をもとに画像を表示する。

【0034】表示器302は、NTSC信号を受け取り、処理画像を表示する。表示器出力部114は、簡単には表示器302と有線で接続する。また、無線伝送装置を介して表示器302と接続しても良い。このようにすれば、例えば、本体117を車外に、表示器302を車内に設置するなど、自由に設置場所を選択することができる。

【0035】処理部28は、画像処理部30と判断部32とを備える。画像処理部30は、抽出処理回路36と、抽出条件決定部38とを備える。

【0036】抽出処理回路36は、大きく二つの機能を有する回路である。一つは、撮像画像に対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件データ(後に説明する)に相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初(立ち上がり)と最後(立ち下がり)の座標データ(エッジ座標データ)を置換回路18および判断部32に送信し、さらに、抽出色条件に相当する画素の集まりに対して水平ラインと垂直ラインが接する外接四角形の座標データ(抽出座標データ)を判断部32に送信するという機能である。もう一つは、撮像画像中より特定画素の色データ(Y、R-Y、B-Y)をサンプリングし、そのデータを抽出条件決定部38に送信する機能である。

【0037】抽出条件決定部38は、各モードにあわせてメモリ50に記憶してある抽出する対象物の基本的な色データ(Y、R-Y、B-Y)と抽出処理回路36でサンプリングした色データ(Y、R-Y、B-Y)をもとに抽出色条件データを決定し、抽出処理回路36に送信する。さらに、ズーム調整部4、アイリス調整部8に対して、各モードにあわせてメモリ50に記憶してある基本的な調整データと抽出処理回路36でサンプリングした色データ(Y、R-Y、B-Y)をもとに調整値を決定して、送信し、さらに、色差変換回路14での色差調整ゲイン( $\gamma_R$ 、 $\gamma_G$ 、 $\gamma_B$ )を修正する。

【0038】なお、抽出条件決定部38は、装置本体117の情報処理装置により実現される。すなわち、メモリ50に保持されたプログラムを、情報処理装置の中央演算処理装置が実行することにより、判断部32が実現される。

【0039】対象物の基本的な色データは、対象物が人の顔であれば、黒(髪の毛の色)と肌色との組み合わせとする。また、道路上の車線(白、黄色)を対象物とした場合は、車線の色である白色または黄色とする。あるいは自車直前の道路すなわち路面の色として灰色とす

## 12

る。この場合、まず道路を認識し、その周辺曲線を車線とすることにより代用する。また、標識や信号機等が対象物であれば、それらを示す色の組み合わせ、すなわち、青、赤、黄色、緑等を基本的な色データとする。基本的な色データは、各モードにあわせてメモリ50に記憶されており、この色データは抽出条件決定部36で抽出色条件データとして修正される。本実施例では、ICカード読み取り口103へのICカードの差し替えにより、あるいはモード切り替えスイッチ105の状態により、基本的な色データ、および、基本的な調整データ等が変更され、対象物が変わる。

【0040】ICカード151の保持するデータの内容を、図10に示す。ICカード151は、処理モード名データを記憶している処理モード名領域1511と、この処理モードに対応した判断部プログラムを記憶している判断部プログラム領域1512と、この処理モードに対応した基本的な色データ、および、基本的な調整データ等を記憶している基本データ領域1513とを備える。

【0041】メモリ50の保持するデータの内容を、図9に示す。メモリ50は、ROM(READ ONLY MEMORY)領域50aとRAM(RANDOM ACCESS MEMORY)領域50bとからなる。ROM領域50aは、本装置を制御する基本プログラムを保持する領域141と、処理モード名を保持する領域142と、本装置に内蔵のモードに対応した判断部プログラムを保持する領域144と、本装置に内蔵のモードに対応した基本的な色データや、基本的な調整データ等を基本データとして保持する領域143とを備える。また、RAM領域50bは、各回路で算出または推定したデータ(算出データ5006(図6に図示))を一時的に保持するための算出データ記憶領域145と、ICカード151の内容を取り込む領域146と、処理モードの判別のための処理モード判別領域147とを備える。ICカード151の内容を取り込む領域146は、判断部プログラム領域と基本データ領域とを持つ。なお、基本プログラムと選択されたモードに対応する基本データとをあわせて、制御データ5004(図6に図示)と呼ぶ。

【0042】本実施例の画像処理装置は、出力手段として、上述の表示部26および表示器302に加えて、音響装置(スピーカ)113、処理結果モニタランプ115、および動作モニタランプ110を備える。これらの出力手段は、判断部32で判断した結果を運転者に報知するための手段である。

【0043】さらに、本実施例の画像処理装置は、車両運動制御装置54と車両状態センサ56とを備える。車両運動制御装置54は、駆動系、制動系、操舵系の制御装置である。車両状態センサ56は、自車両の運動量、運転者の操作意志等を検出する手段であり、検出された信号を判断部32に送信する。

【0044】判断部32は、装置本体117の情報処理装置により実現される。すなわち、メモリ50に保持されたプログラムを、情報処理装置の中央演算処理装置が実行することにより、判断部32が実現される。

【0045】なお、本実施例では、抽出条件決定部38および判断部32はソフトウェアにより実現されるが、専用回路など、他の手段により実現してもよい。同様に、本実施例では、回路により実現されている手段（色差変換回路14、置換回路18、エンコーダ回路、抽出処理回路36）は、メモリ50に保持されたプログラムを、情報処理装置の中央演算処理装置が実行することにより実現してもよい。

【0046】(3) 処理内容

つぎに、本実施例の画像処理装置における処理の流れを、図5を用いて説明する。

【0047】電源スイッチ108がオンにされると（ステップS2）、判断部32は、まず、故障診断を行う（ステップS4）。この故障診断処理では、メモリ50のチェックと、撮像部24の診断とが行われる。すなわち、メモリ50のリード/ライトが出来なかったり、ズームの変更あるいは絞りの開閉ができないような場合には、故障モード処理（ステップS18）において、その故障内容を動作モニタランプ110の点滅コードにより知らせ、故障診断を繰り返す。

【0048】故障がない場合、撮像部24が、メモリ50に書き込まれているデータをもとに初期設定を行う（ステップS6）。すなわち、撮像部24において、倍率や絞り等をメモリ50に書き込まれているデータ値に設定し、色差変換回路14に対しては、通常画像出力状態となるように色強調ゲイン（ $\gamma_R$ 、 $\gamma_G$ 、 $\gamma_B$ ）を設定する。また、撮像部24は、表示部26に対しては、撮像画像をそのまま表示器302に出力するように初期設定する。

【0049】次に、撮像部24は、CCDカメラ10で被写体を撮像し、得られた被写体の光映像信号をアナログRGB信号に変換し（ステップS8）、ついで、A/D変換器12によって、アナログRGB信号をデジタルRGB信号に変換した後（ステップS10）、色差変換回路14によりRGB信号を輝度信号Y、色差信号R-Y、B-Yに変換し（ステップS12）、抽出処理回路36に送信する。

【0050】つぎに、判断部32が、モード判定処理を行う（ステップS14）。このモード判定処理の詳細を、図11により説明する。

【0051】まず、判断部32は、ICカード151がICカード挿入口103に差し込まれているかを判定する（ステップS1402）。

【0052】ここで、ICカード151が差し込まれていれば、判断部32は、RAM領域50bの判断部プログラム領域（処理モード判別領域147にある）のデ

タの有無を調べる（ステップS1404）。RAM領域の判断部プログラム領域のデータがなければ、判断部32は、ICカード挿入口103に挿入されているICカード151の保持する情報（判断部プログラムと基本データ）を、RAM領域50bのICカードデータ取り込み領域146に、ICカード読み取り部58を介してダウンロードする（ステップS1408）。

【0053】ダウンロードが正常に終了すると、RAM領域50bの所定の位置（処理モード判別領域147）にICカードの記憶領域の先頭番地（処理モード名領域1511）に書き込まれているデータ（処理モード名データ）をコピーし、判断部プログラムの実行をROM領域50aからRAM領域50bへ移行して（ステップS1414）、処理をステップ1416に進める。

【0054】ステップS1408においてダウンロードが正常に終了しなかったときには、判断部32は、RAM領域の所定の位置（処理モード判別領域147）を初期化してクリア状態として（ステップS1412）、処理をステップ1416に進める。

【0055】ステップS1404において、RAM領域50bの判断部プログラム領域のデータがあれば、判断部32は、モード切り換えスイッチ105を示すモードと、RAM領域50bの所定の位置（処理モード判別領域147）に書き込まれているモードとが、一致しているかをチェックする（ステップS1418）。

【0056】ここで、判断部32は、両モードが一致していれば、次の処理（ステップS1416）を行い、一致していないときには、ICカード151の内容（判断部プログラムと基本データ）をRAM領域50bのICカードデータ取り込み領域146に、ICカード読み取り部58を介してダウンロードする（ステップS1408）。

【0057】また、ステップ1402においてICカード151が差し込まれていないことが検出されると、判断部32は、RAM領域50bの所定の位置（処理モード判別領域147）にROM領域50aの所定の位置（処理モード名領域142）に書き込まれているデータ（処理モード名データ）をコピーし、判断部プログラムの実行をROM領域50aへ移行して（ステップS1406）、処理をステップ1416に進める。

【0058】ステップ1416において、判断部32は、モード切り換えスイッチ105の示すモードとRAM領域50bの所定の位置（処理モード判別領域147）に書き込まれているモードとが一致しているかをチェックする（ステップS1416）。一致していなければ、判断部32は、動作モニタランプ110を点滅させ（ステップS1426）、操作者に実行が不可であることを報知した後、実行モードを通常画像出力モードとする（ステップS1428）。

【0059】ステップS1416においてモードが一致



15

していれば、判断部32は、取り付け設定スイッチ112の状態をチェックする(ステップS1420)。取り付け設定スイッチ112がオンであれば、判断部32は、選択したモードの取り付け設定処理を実行モードとし(ステップS1424)、その後、取り付け設定スイッチ112がオフに変われば、選択したモードを実行モードとする。また、取り付け設定スイッチ112がオフであれば、判断部32は、選択したモードを実行モードとする(ステップS1422)。

【0060】以上によりモード判別処理(ステップS14)が終了すると、判断部32は、選択されたモードの処理を行った後(ステップS16)、再び、処理を撮像データ取込処理(ステップS8)に戻し、ステップS8～ステップS16の処理を繰り返す。

【0061】なお、本実施例の画像処理装置が実行可能な処理モードには、車線認識モード、車線認識処理の取り付け設定モード、居眠り警報モード、居眠り警報の取り付け設定モード、荷重バランスモード、および鏡モードがある。つぎに、これらのモードの処理(ステップS16)について説明する。

【0062】(4)各モードの処理

#### a. 車線認識モード

車線認識モードを実現するための構成を、図6に示す。車線認識モードを実現するために、判断部32は、エッジ判断部3206と、車線算出部3208と、車線推定部3212と、車両状態判断部3202と、危険度判断部3204と、理想レーン幅データ取込部3210とを備える。

【0063】エッジ判断部3206は、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データの種類(立ち上がり、立ち下がり、座標位置等)が、左車線エッジデータ、右車線エッジデータ、それ以外のエッジ点データであるか判断し、分別する回路である。そして、左右車線のエッジデータを車線算出部3208に、それ以外のエッジデータ(前方車エッジデータ)を危険度判断部3204に送信する。

【0064】車線算出部3208は、エッジ判断部3206より送信された左右車線エッジデータをもとに直線性判断を行い、各車線エッジデータに対する候補車線を算出する。

【0065】車線推定部3212は、理想レーン幅データ取込部3210より取り込んだメモリ50の理想レーン幅データ5002をもとに、車線算出部3206から送信された候補車線の中から認識すべき左右車線(認識車線)を推定し、危険度判断部3204に送信する。

【0066】車両状態判断部3202は、車両状態センサ56からの信号により、自車両の走行状態を判断し、その判断結果を危険度判断部3204に送信する。

【0067】危険度判断部3204では、車線推定部3212より送信された左右の認識車線データで自車の走

16

行レーンを認識し、エッジ判断部3206より送信された前方車エッジデータで前方車及び障害物等を認識し、車両状態判断部3202より送信されたデータで自車の走行状態を認識する。そして、それらの3要素を考慮し、自車の走行状態と走行可能な路面との関係より危険度を推定する。ここで、危険度が高いと推定した場合、音響装置52を介して運転者に報知する。さらに、運転者の操作が不十分であった場合には、車両状態制御装置54を介して危険を回避する。

【0068】メモリ50は、車線を推定する場合に用いるデータを理想レーン幅データ5002として記憶する。また、本装置を制御するデータと、道路色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。理想レーン幅データ取込部3210は、メモリ50に保持された理想レーン幅データ5002を取り込む手段である。

【0069】次に、図7により車線認識処理の動作について説明する。まず、抽出する色条件を決定する処理が行われる(ステップS1602)。この処理は、まず、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定(画面上の道路位置)画素の色データ(Y、R-Y、B-Y)がサンプリングされ、次に、抽出色条件決定部38が、そのデータとメモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある道路色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を用いて抽出色条件データを決定するという処理である。ここで決めた抽出色条件データは、

Y(最小) < Y < Y(最大)

R-Y(最小) < R-Y < R-Y(最大)

B-Y(最小) < B-Y < B-Y(最大)

のように、幅を持ったデータであり、前方の道路色が当てはまるが、車線や前方車は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて(例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等)抽出色条件データを決定することも可能である。

【0070】次に、抽出処理回路36は、撮像画像に対して、抽出色条件決定部38より送信された抽出色条件データに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初(立ち上がり)と最後(立ち下がり)の座標データ(エッジ座標データ)をエッジ判断部3206に送信する処理を行う(ステップS1604)。すなわち、道路領域(自車レーン)を挟むエッジ点を抽出する。

【0071】ここでの処理を詳細に説明する。図8に示すように、その抽出法は、撮像信号(Y、R-Y、B-Y)の中に、抽出色条件データの範囲に属する色を有する1フレーム内の全ての画素を検出し、検出された画素

をHigh「1」それ以外の画素をLow「0」とした2値化データを与える手法である。画素データがLow「0」からHigh「1」に、あるいはHigh「1」からLow「0」に変化する画素を1ライン毎に検索する（すなわち、Low「0」からHigh「1」への立ち上がりエッジと、High「1」からLow「0」への立ち下がりエッジを検出する。この様な画素が存在する場合、当該画素の位置をエッジ座標データとする。エッジ座標データによって、1ラインにおいて、抽出条件データに当てはまる画素の存在が把握でき、エッジ座標データに挟まれた領域が道路領域となる。

【0072】次に、エッジ判断部3206は、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データに対して、左車線エッジデータ、右車線エッジデータ、それ以外のエッジ点データ（前方車エッジデータ）であるか判断し、分別する処理を行う（ステップS1606）。

【0073】この処理（ステップS1606）では、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データの特徴をもとにしてエッジデータが判定される。エッジ座標データは、立ち上がり、立ち下がりの情報と、各エッジの座標の情報で構成されている。一般に、道路色を抽出条件データにすると、立ち上がりエッジが左車線エッジとなり、立ち下がりエッジが右車線エッジとなることが多い。しかしながら、前方道路領域に前方車及び障害物等が存在した場合、車線以外のエッジも車線エッジとして認識してしまう。そこで、画面中心線18より左の立ち上がりエッジを左車線エッジデータ14、右の立ち下がりエッジを右車線エッジデータ16とし、それ以外のエッジを前方車エッジデータとして判別する。本実施例では、画面中心線18を用いて判別したが、後に述べる左右認識車線の交点と、画面下部中心点20とを結ぶラインを画面中心線18の代わりに用いることも可能である。

【0074】以上によりエッジデータが判別されると、エッジ判断部3206は、左右車線のエッジデータ14、16を車線算出部3208に、前方車エッジデータを危険度判断部3204に、それぞれ送信する。

【0075】次に、車線算出部3208が、エッジ判断部3206より送信された左右車線エッジデータ14、16をもとに直線性判断を行い、各車線エッジデータに対する候補車線を算出する（ステップS1608）。

【0076】次に、車線推定部3212が、理想レーン幅データ取込部3210より取り込んだメモリ50の理想レーン幅データ5002をもとに、車線算出部3208から送信された候補車線の中から認識すべき左右車線（認識車線）を推定し、危険度判断部3204に送信する（ステップS1610）。

【0077】次に危険度推定処理（ステップS1612）では、車両状態センサ（車速センサ、フットブレーキ、方向指示器、ステア角センサ等）56からの信号よ

り自車両の走行状態（車速、減速度、車線変更意志、ステア操舵量等）を判断し、その判断結果と前述の車線推定部3212により認識された走行可能な路面と、エッジ判断部3206より送信された前方車エッジデータの関係から自車両に対する危険度（前方車との距離、相対速度、側方車の有無、自車両のふらつき等）を推定する。このステップS1612において、危険度が所定の値に達していなかった場合、危険度判断部3204は、処理を撮像データ取り込み処理（ステップS8）に戻す。

【0078】危険度判断部3204は、推定された危険度に応じて、警報処理を行う（ステップS1614）。この警報処理において、危険度判断部3204は、推定された危険度を音響装置（例えば、音声、警報音等）52や処理結果モニタランプ40等を用いて自車の運転者に報知する。例えば、危険度が大きいほど警報音を大きくしたり、危険度に応じて定められた内容のメッセージを音声出力したりすることにより、運転者に危険度を認識させることができる。このステップS1614において、警報処理後に、運転者が適切な操作を行ったことを、車両状態センサ56および車両状態判断部3202を介して検出すると、危険度判断部3204は、処理を撮像データ取り込み処理（ステップS8）に戻す。

【0079】運転者が適切な操作を所定時間内に行わなければ、危険度判断部3204は、推定された危険度に応じて、危険回避処理を行い（ステップS1616）、撮像データ取り込み処理（ステップS8）に戻す。この危険回避処理において、危険度判断部3204は、車両運動制御装置54の制御特性を変えたり、あるいは自動動作させる（例えば、制動をかける）ことにより、危険を回避する。

【0080】b. 車線認識処理の取り付け設定モードつぎに、車線認識処理の取り付け設定モードについて説明する。このモードは、車線認識モードの実行のための、撮像系の位置および角度の調整を行う際に、適切な位置および角度になるように操作者を誘導するモードである。

【0081】車線認識処理の取り付け設定モードを実現するための判断部32の構成を、図12に示す。車線認識処理の取り付け設定モードを実現するために、判断部32は、エッジ判断部3206と、車線算出部3208と、車線推定部3212と、理想レーン幅データ取込部3210と、車線認識設定位置判断部3214とを、備える。

【0082】エッジ判断部3206は、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データの種類（立ち上がり、立ち下がり、座標位置等）が、左車線エッジデータ、右車線エッジデータ、それ以外のエッジ点データであるか判断し、分別する回路である。そして、左右車線のエッジデータを車線算出部3208に、それ以外のエッジデ

10

20

30

40

50

ータ（前方車エッジデータ）を危険度判断部3204に送信する。

【0083】車線算出部3208は、エッジ判断部3206より送信された左右車線エッジデータをもとに直線性判断を行い、各車線エッジデータに対する候補車線を算出する。

【0084】車線推定部3212は、理想レーン幅データ取込部3210より取り込んだメモリ50の理想レーン幅データ5002をもとに、車線算出部3208から送信された候補車線の中から認識すべき左右車線（認識車線）を推定し、車線認識設定位置判断部3214に送信する。

【0085】車線認識設定位置判断部3214では、車線推定部3212より送信された左右の認識車線と撮像画面の最下部の水平ラインとの交点を求める。そして、求めた交点が撮像画面の最下部の水平ライン上のどの位置にあるかで設定度合いを推定し、音響装置52を介して運転者に報知する。

【0086】メモリ50は、車線を推定する場合に用いるデータを理想レーン幅データ5002として記憶する。また、本装置を制御するデータと、道路色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。理想レーン幅データ取込部3210は、メモリ50に保持された理想レーン幅データ5002を取り込む手段である。

【0087】次に、車線認識処理の取り付け設定モードの処理を、図13を用いて説明する。まず、抽出する色条件を決定する処理が行われる（ステップS1602）。この処理は、まず、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定（画面上の道路位置）画素の色データ（Y、R-Y、B-Y）がサンプリングされ、次に、抽出条件決定部38が、そのデータと、メモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある道路色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）とを用いて抽出色条件データを決定する処理である。ここで決めた抽出色条件データは、

Y（最小） < Y < Y（最大）

R-Y（最小） < R-Y < R-Y（最大）

B-Y（最小） < B-Y < B-Y（最大）

のように、幅を持ったデータであり、前方の道路色が当てはまるが、車線や前方車は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて（例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等）抽出色条件データを決定することも可能である。

【0088】次に、抽出処理回路36は、撮像画像に対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件デ

ータに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初（立ち上がり）と最後（立ち下がり）の座標データ（エッジ座標データ）を抽出して（すなわち、道路領域（自車レーン）を挟むエッジ点を抽出して）、エッジ判断部3206に送信する（ステップS1604）。

【0089】エッジ座標データの通知を受けたエッジ判断部3206は、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データに対して、左車線エッジデータ、右車線エッジデータ、それ以外のエッジ点データ（前方車エッジデータ）のいずれであるか判断し、分別する処理を行う（ステップS1606）。

【0090】この処理（ステップS1606）では、抽出処理回路36より送られたエッジ座標データの特徴をもとにしてエッジデータを判定し、左右車線のエッジデータ814、816を車線算出部3208に送信する。エッジ座標データは、立ち上がり、立ち下がりの情報と、各エッジの座標の情報で構成されている。一般的に、道路色を抽出色条件データにすると、立ち上がりエッジが左車線エッジとなり、立ち下がりエッジが右車線エッジとなることが多い。しかしながら、前方道路領域に前方車及び障害物等が存在した場合、車線以外のエッジも車線エッジとして認識してしまう。そこで図8に示すように画面中心線818より左の立ち上がりエッジを左車線エッジデータ814、右の立ち下がりエッジを右車線エッジデータ816とし、それ以外のエッジを前方車エッジデータとして判別する。

【0091】エッジデータの通知を受けた車線算出部3208は、エッジ判断部3206より送信された左右車線エッジデータ814、816をもとに直線性判断を行い、各車線エッジデータに対する候補車線を算出する（ステップS1608）。

【0092】次に、車線推定部3212は、理想レーン幅データ取込部3210より取り込んだメモリ50の理想レーン幅データ5002をもとに、車線算出部3208から送信された候補車線の中から認識すべき左右車線（認識車線）を推定し、設定位置判断部3214に送信する（ステップS1610）。

【0093】つぎに、設定位置判断部3214は、前述の車線推定部3212により認識された左右車線と撮像画面の最下部の水平ラインとの交点を求め、その交点が撮像画面の最下部の水平ライン上のどの位置にあるかで設定度合いを推定する設定位置推定処理（ステップS1622）を行う。

【0094】さらに、設定位置判断部3214は、車線認識設定位置判断部3214で推定された設定度合いに応じて、音響装置52から音声、警報音等を出す報知処理（ステップS1624）を行い、処理を撮像データ取込処理（ステップS8）に戻す。この報知処理により、自車の運転者に設定度合いが報知される。

## 21

## 【0095】c. 居眠り警報モード

つぎに、居眠り警報モードについて説明する。居眠り警報モードの実現のための判断部32の構成を、図14に示す。居眠り警報モードの実現のために、判断部32は、顔位置判断部3216と、目判断部3218と、車両状態判断部3202と、覚醒度判断部3220とを備える。

【0096】顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送られた抽出座標データが、運転者の顔のデータであるか判断し、分別する回路である。そして、運転者の顔の抽出座標データを目判断部3218と抽出条件決定部38と覚醒度判断部3220に送信する。

【0097】目判断部3218は、顔位置判断部3216より送信された運転者の顔のデータをもとに、抽出処理回路36から送信されたエッジデータより運転者の目の開度を推定し、覚醒度判断部3220に送信する。

【0098】車両状態判断部3202は、車両状態センサ56からの信号により、自車両の走行状態を判断し、その判断結果を覚醒度判断部3220に送信する。

【0099】覚醒度判断部3220では、顔位置判断部3216より送信された顔データで頭の動きを認識し、目判断部3218より送信された目の開度で運転者の瞬きを認識し、車両状態判断部3202より送信されたデータで自車の走行状態を認識する。そして、それらの3要素を考慮し、運転者の覚醒度を推定する。ここで、覚醒度が低いと推定した場合、音響装置52を介して運転者に報知する。さらに、運転者の覚醒度に変化がない場合には、車両状態制御装置54（例えば、エアコン等）を介して車室内の温度を下げる。

【0100】メモリ50は、覚醒度を推定する場合に用いるデータを推定データ5008として予め記憶しておく。また、本装置を制御するデータと、顔と頭髮の色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。

【0101】次に、居眠り警報処理の処理手順を図15に示す。まず、抽出する色条件を決定する処理が行われる（ステップS1602）。この処理は、まず、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定（画面上の顔、頭髮位置）画素の色データ（Y、R-Y、B-Y）がサンプリングされ、次に、抽出条件決定部38が、そのデータとメモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある顔と頭髮の色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）を用いて抽出色条件データを決定する処理である。ここで決めた抽出色条件データは、

Y（顔最小） < Y < Y（顔最大）  
 R-Y（顔最小） < R-Y < R-Y（顔最大）  
 B-Y（顔最小） < B-Y < B-Y（顔最大）  
 Y（頭髮最小） < Y < Y（頭髮最大）

## 22

R-Y（頭髮最小） < R-Y < R-Y（頭髮最大）

B-Y（頭髮最小） < B-Y < B-Y（頭髮最大）

のように、幅を持った2種類のデータであり、このデータの内少なくとも一方を満たすか満たさないかで二値化を行うための条件である。すなわち、顔や頭髮の色は当てはまるが、シートや服等の色は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて（例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等）抽出色条件データを決定することも可能である。

【0102】次に、抽出処理回路36は、撮像画像に対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件データに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初（立ち上がり）と最後（立ち下がり）の座標データ（エッジ座標データ）を目判断部3218に送信する処理を行う（ステップS1604）。さらに、抽出処理回路36は、抽出色条件データに相当する画素の集まりに対して撮像画面上における外接四角形の位置と大きさ（抽出座標データ）を求め、顔位置判断部3214に送信する処理を行う（ステップS1632）。

【0103】データを受信した顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送信された複数の抽出座標データから、運転者の頭部の位置を算出し、その位置データを目判断部3218、抽出条件決定部38、覚醒度判断部3220にそれぞれ送信する（ステップS1634）。

【0104】データの送信を受けた目判断部3218は、顔位置判断部3216より送信された位置データより、抽出処理回路36からの複数のエッジ座標データから目の位置と開度を推定し、目の開度を覚醒度判断部3220に送信する（ステップS1636）。

【0105】次に、覚醒度判断部3220は、顔位置判断部3216より送信された運転者の頭部の位置データより、頭部の動きを認識し、さらに、目判断部3218より送信された目の開度とにより、運転者の覚醒度を推定する（ステップS1638）。

【0106】ステップ1638において推定された覚醒度が所定の値より低い場合、覚醒度判断部3220は、車両状態制御装置54（例えば、シート駆動装置、ステア振動装置等）を介して運転者を覚醒させ（ステップS1640）、運転者の覚醒度が再度低くなった場合には、覚醒度に応じて、車両状態制御装置54（例えば、エアコン等）を介して車室内の温度を下げ、あるいは、音響装置52を介して運転者に休憩をとるよう報知する（ステップS1640）。

【0107】d. 居眠り警報の取り付け設定モード  
 第四のモードとして居眠り警報の取り付け設定モードについて説明する。このモードは、居眠り警報モードの実

行のための、撮像系の位置および角度の調整を行う際に、適切な位置および角度になるように操作者を誘導するモードである。

【0108】居眠り警報モードでは、図16に示すように、運転者の顔が表示画面のほぼ中央位置にくるように、そして、表示画面に映る顔の大きさが表示画面の2/3程度の大きさになるように設定することが望まれる。そこで、居眠り警報モードの実行に際しては、表示画面の中央付近に表示画面の2/3の大きさの設定目標枠をもうけて運転者の顔がこの枠内におさまるように、あらかじめ撮像系を設定しておく必要がある。居眠り警報の取り付け設定モードでは、撮像系の位置および角度の設定時に、設定目標枠と運転者の顔の位置関係を表示器に表示して操作者に知らせるとともに、発信音により顔が枠内に納まっているか否かを通知する。本実施例では、図16に示すように顔が枠内に納まっている場合には、長い発信音“ビー”を発生させ、図17のように顔が枠内に納まっていない場合には、短い発信音“ビッピッ”を発生させることにより、撮像系の設定を支援する。

【0109】居眠り警報の取り付け設定モードの実現のための、判断部32の構成を図18に示す。居眠り警報の取り付け設定モードの実現のために、判断部32は、顔位置判断部3216と、居眠り警報取付位置判断部3222とを備える。

【0110】顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送られた抽出座標データが、運転者の顔のデータであるか判断し、分別する回路である。そして、運転者の顔の抽出座標データを抽出条件決定部38と居眠り警報取付位置判断部3222に送信する。

【0111】居眠り警報取付位置判断部3222では、顔位置判断部3216より送信された顔データで運転者の顔が撮像画面にどのように写っているかを認識し、取り付け設定度合いを推定する。ここで、設定度合いが低いと推定した場合、音響装置52を介して運転者に報知する。

【0112】メモリ50は、設定度合いを推定する場合に用いるデータを設定データ5010として予め記憶しておく。また、本装置を制御するデータと、顔と頭髪の色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。

【0113】つぎに、居眠り警報の取り付け設定モードの処理の流れを、図19を用いて説明する。

【0114】まず、抽出する色条件を決定する処理が行われる(ステップS1602)。この処理は、まず、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定(画面上の顔、頭髪位置)画素の色データ(Y、R-Y、B-Y)がサンプリングされ、次に、抽出条件決定部38

が、そのデータとメモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある顔と頭髪の色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を用いて抽出色条件データを決定する処理である。ここで決めた抽出色条件データは、

Y(顔最小) < Y < Y(顔最大)

R-Y(顔最小) < R-Y < R-Y(顔最大)

B-Y(顔最小) < B-Y < B-Y(顔最大)

Y(頭髪最小) < Y < Y(頭髪最大)

R-Y(頭髪最小) < R-Y < R-Y(頭髪最大)

10 B-Y(頭髪最小) < B-Y < B-Y(頭髪最大)

のように、幅を持った2種類のデータであり、このデータの内少なくとも一方を満たすか満たさないかで二値化を行うための条件である。すなわち、顔や頭髪の色は当てはまるが、シートや服等の色は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて(例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等)抽出色条件データを決定することも可能である。

20 【0115】次に、抽出処理回路36は、撮像された画像データに対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件データに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初(立ち上がり)と最後(立ち下がり)の座標データ(エッジ座標データ)を求め(ステップS1604)、抽出色条件データに相当する画素の集まりに対して撮像画面上における外接四角形の位置と大きさ(抽出座標データ)を求めて、居眠り警報取付位置設定判断部3222に送信する(ステップS1632)。

30 【0116】次に、顔位置判断部3216は、抽出処理回路38より送信された複数の抽出座標データから運転者の頭部の位置を算出し、その位置データを居眠り警報取付設定位置判断部3222に送信する処理を行う(ステップS1634)。

【0117】送信を受けた居眠り警報取付設定位置判断部3222は、顔位置判断部3216より送信された位置データより、設定度合いを算出し(ステップS1642)、算出された設定度合いにより、音響装置52を用いて設定者に報知する(ステップS1644)。

40 【0118】e. 荷重バランスモード

つぎに、荷重バランスモードについて説明する。本実施例では、荷重バランスモードは、乗員の配置バランスを検出するモードであるが、抽出色条件データを変えることにより、貨物の配置バランスについても適用可能である。また、色と重さに対応関係がある場合には、該対応関係をあらかじめメモリ50に保持しておき、配置に加えて、各貨物の重さを考慮した荷重バランスを求めるようにしてもよい。

50 【0119】この荷重バランスモードでは、撮像画面には、運転席、助手席、後部座席が撮像されるように設定

25

されていることが望まれる。このときの設定目標枠は、図20の位置に設定されており、このモードを実行する場合には、運転者の顔がこの枠内におさまるようにあらかじめ撮像系の位置および角度を設定しておく必要がある。

【0120】この荷重バランスモードでは、撮像画像中の人の顔を抽出して、乗員配置を求め、図21に示すように乗員配置位置を表示し、さらに、車両運動制御装置54にこのデータを送信して、乗員位置のアンバランスに対する制御を行う。車両運動制御装置54には、サスペンションシステム、エアコン、エアバック等を用いることができる。本実施例では、車両運動制御装置54としてエアコンおよびサスペンションシステムを用い、乗員の配置に応じてエアコンの風向、風量を制御し、さらに、乗員位置のバランスに応じてサスペンションの制御状態を変更する。なお、図21では、サスペンションの制御状態を三角表示の塗りつぶし濃度で表している。

【0121】この荷重バランスモードを実現するための、判断部32の構成を図22に示す。荷重バランスモードを実現するため、判断部32は、顔位置判断部3216と、荷重バランス判断部3224とを備える。

【0122】顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送られた抽出座標データが、運転者および同乗者の顔のデータであるか判断し、分別して、運転者および同乗者の顔の抽出座標データを抽出条件決定部38と荷重バランス判断部3224に送信する。

【0123】荷重バランス判断部3224は、顔位置判断部3216より送信された顔データで頭の位置と個数を認識し、頭の位置により子供か大人であるのかを推測する。そして、これらのデータを車両状態制御装置54（例えば、エアコン等）に送信して人がいるところの空間を適正な状態とする。

【0124】メモリ50は、荷重バランスを推定する場合に用いるデータを推定データ5012として予め記憶しておく。また、本装置を制御するデータと、顔と頭髪の色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。

【0125】この荷重バランスモードの処理の流れを図23を用いて説明する。まず、抽出する色条件を決定する処理が行われる（ステップS1602）。この処理は、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定（画面上の顔、頭髪位置）画素の色データ（Y、R-Y、B-Y）がサンプリングされ、次に、抽出条件決定部38は、そのデータとメモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある顔と頭髪の色に相当するデータ（Y、R-Y、B-Y）を用いて抽出色条件データを決定する処理である。ここで決めた抽出色条件データは、 $Y(\text{顔最小}) < Y < Y(\text{顔最大})$

26

$R-Y(\text{顔最小}) < R-Y < R-Y(\text{顔最大})$

$B-Y(\text{顔最小}) < B-Y < B-Y(\text{顔最大})$

$Y(\text{頭髪最小}) < Y < Y(\text{頭髪最大})$

$R-Y(\text{頭髪最小}) < R-Y < R-Y(\text{頭髪最大})$

$B-Y(\text{頭髪最小}) < B-Y < B-Y(\text{頭髪最大})$

のように、幅を持った2種類のデータであり、このデータの内少なくとも一方を満たすか満たさないかで二値化を行うための条件である。すなわち、顔や頭髪の色は当てはまるが、シートや服等の色は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて（例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等）抽出色条件データを決定することも可能である。

【0126】次に、抽出処理回路36は、撮像画像に対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件データに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その画素に対する最初（立ち上がり）と最後（立ち下がり）の座標データ（エッジ座標データ）を求める処理を行い（ステップS1604）、抽出色条件データに相当する画素の集まりに対して撮像画面上における外接四角形の位置と大きさ（抽出座標データ）を求め、顔位置判断部3216に送信する処理を行う（ステップS1632）。

【0127】抽出座標データを受信した顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送信された複数の抽出座標データから運転者及び同乗者の頭部の位置を算出し、その位置データを荷重バランス判断部3224に送信する（ステップS1634）。

【0128】これを受信した荷重バランス判断部3224は、顔位置判断部3216より送信された位置データより、運転者及び同乗者の人数と重量とを推定し（ステップS1656）、推定した人数と重量とを、表示器302の表示画面に表示して（ステップS1658）、荷重バランスが所定の範囲であれば、処理を撮像データ取込処理（ステップS8）に戻す。

【0129】荷重バランスが所定の範囲内になければ、荷重バランス判断部3224は、推定した人数と重量とを車両運動制御装置54に送信して（ステップS1660）、処理を撮像データ取込処理（ステップS8）に戻す。この推定した人数と重量との通知を受けた車両運動制御装置54は、バランスに応じてあらかじめ定められた制御処理（例えば、サスペンションの制御状態を変更する処理）を行う。

【0130】f. 鏡モード

つぎに、鏡モードについて説明する。鏡モードは、乗員の顔を表示器302の表示画面に表示するモードである。本実施例では、図3に示すようにサンバイザ111に鏡304と表示画面302とが並べて備えられている。そこで、表示器302に乗員の横顔を表示すれば、

10

20

30

40

50

27

鏡304には正面の顔が写るので、正面の顔と横顔とを同時に見ることができ、特に助手席での女性の化粧直し等の便宜を図ることができる。本実施例の画像表示装置は、撮像系を動かすことなく、常に人の顔が表示画面中央部に大きく出力されるように抽出処理を行う。

【0131】鏡モードを実現するための、判断部32の構成を図24に示す。鏡モードを実現するため、判断部32は、顔位置判断部3216を備える。この顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送られた抽出座標データが、運転者の顔のデータであるか判断し、分別し、運転者の顔の抽出座標データを抽出条件決定部38に送信する手段である。これを受けた抽出条件決定部38は、顔位置判断部3216より送信された顔データで頭の動きを認識し、撮像画面をずらして顔が表示画面中央にくるように表示する。

【0132】メモリ50は、頭の動きを推定する場合に用いるデータを推定データ5014として予め記憶しておく。また、本装置を制御するデータと、顔と頭髪の色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を制御データ5004として予め記憶しておく。また、各回路で算出及び推定したデータを一時的に算出データ5006として記憶する。

【0133】鏡モードの処理の流れを、図25に示す。まず、抽出する色条件を決定する処理を行が行われる(ステップS1602)。この処理は、まず、抽出処理回路36において、撮像画像中より特定(画面上の顔、頭髪位置)画素の色データ(Y、R-Y、B-Y)がサンプリングされ、次に、抽出条件決定部38が、そのデータとメモリ50の制御データ部5004に予め記憶してある顔と頭髪の色に相当するデータ(Y、R-Y、B-Y)を用いて抽出色条件データを決定する処理である。ここで決めた抽出色条件データは、

Y(顔最小) < Y < Y(顔最大)  
R-Y(顔最小) < R-Y < R-Y(顔最大)  
B-Y(顔最小) < B-Y < B-Y(顔最大)  
Y(頭髪最小) < Y < Y(頭髪最大)  
R-Y(頭髪最小) < R-Y < R-Y(頭髪最大)  
B-Y(頭髪最小) < B-Y < B-Y(頭髪最大)

のように、幅を持った2種類のデータであり、このデータの内少なくとも一方を満たすか満たさないかで二値化を行うための条件である。すなわち、顔や頭髪の色は当てはまるが、シートや服等の色は当てはまらないように設定する。なお、本実施例では、サンプリングしたデータと予め設定しておいたデータをもとに抽出色条件データを決定したが、予め設定したデータのみを用いて(例えば、輝度条件に合わせて予め設定しておく等)抽出色条件データを決定することも可能である。

【0134】次に、抽出処理回路36は、撮像画像に対して、抽出条件決定部38より送信された抽出色条件データに相当する画素を識別し、水平ライン上での、その

28

画素に対する最初(立ち上がり)と最後(立ち下がり)の座標データ(エッジ座標データ)を求める処理を行う(ステップS1604)。次に、抽出処理回路36は、抽出色条件データに相当する画素の集まりに対して撮像画面上における外接四角形的位置と大きさ(抽出座標データ)を求め、顔位置判断部3216に送信する処理を行う(ステップS1632)。

【0135】この送信を受けた顔位置判断部3216は、抽出処理回路36より送信された複数の抽出座標データから運転者の頭部の位置を算出し、その位置データを抽出条件決定部38に送信する処理を行う(ステップS1634)。

【0136】次に、位置データを受信した抽出条件決定部38は、顔位置判断部3216より送信された位置データより、頭の動きを推定して、頭が表示画面において、中央に大きく写るように倍率と表示画面をずらす量を決め(ステップS1672)、撮像部24において抽出条件決定部38より送信されたデータに基づき、ズームや撮像範囲を移動させて(ステップS1674)、処理を撮像データ取込処理(ステップS8)に戻す。

【0137】

【発明の効果】本発明によれば、薄暗い状況でも、感度よく車内外の状況を認識し、それに応じて処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の画像処理装置を示す外觀図である。

【図2】 本発明の画像処理装置の例を示す外觀図である。

【図3】 実施例の表示器を示す外觀図である。

【図4】 実施例の画像処理装置のシステム構成図である。

【図5】 実施例の画像処理装置の処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】 車線認識モードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

【図7】 車線認識処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】 エッジ判別処理例を表す説明図である。

【図9】 メモリの内容を示すデータ構造図である。

【図10】 ICカードの内容を示すデータ構造図である。

【図11】 モード判別処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】 車線認識取付設定モードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

【図13】 車線認識取付設定処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】 居眠り警報モードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

【図15】 居眠り警報処理の流れを示すフローチャートである。

トである。

【図16】 居眠り警報モードでの正常取付設定時の撮像画面を示す説明図である。

【図17】 居眠り警報モードでのずれた取付設定時の撮像画面を示す説明図である。

【図18】 居眠り警報取付設定モードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

【図19】 居眠り警報取付設定処理の流れを示すフローチャートである。

【図20】 荷重バランス制御モード時の撮像範囲の一例を示す説明図である。

【図21】 荷重バランスの制御状態を示す表示画面の説明図である。

【図22】 荷重バランスモードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

【図23】 荷重バランス処理の流れを示すフローチャ

ートである。

【図24】 鏡モードのためのシステム構成を示すシステム構成図である。

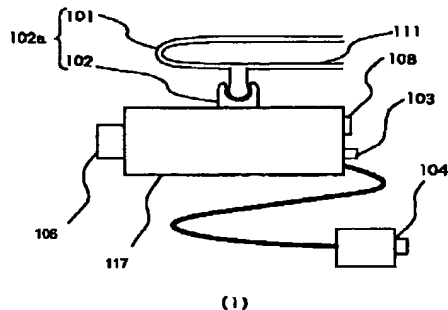
【図25】 鏡処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

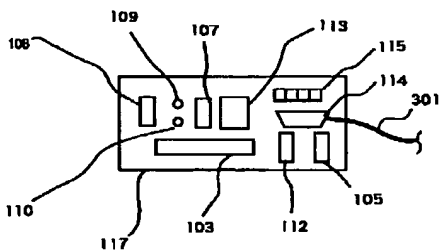
24…撮像部、28…処理部、30…画像処理部、32…判断部、36…抽出処理回路、3206…エッジ判断部、3208…車線算出部、3212…車線推定部、3204…危険度判断部、101…アタッチメント、102…自在継ぎ手、103…ICカード、302…表示器、105…モード切り換えスイッチ、112…取付設定スイッチ、50…メモリ、38…抽出条件決定部、42…動作モニタランプ、40…処理結果モニタランプ、52…設定目標枠。

【図1】

図1



(1)



(2)

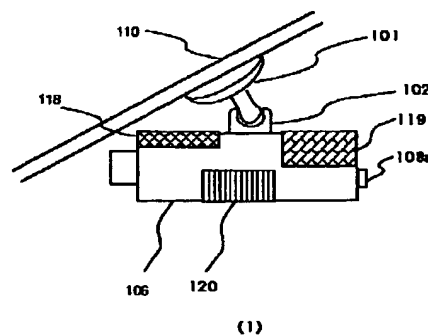
【図10】

図10

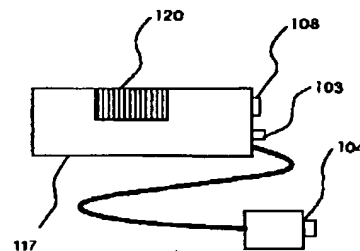


【図2】

図2



(1)

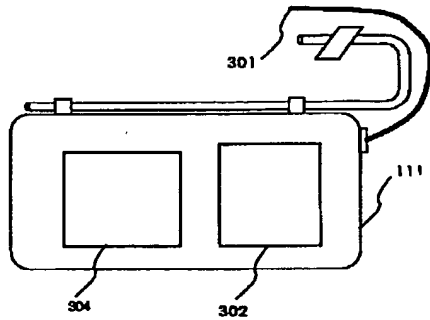


(2)



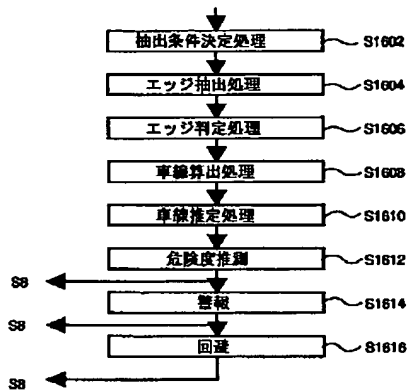
【図3】

図3



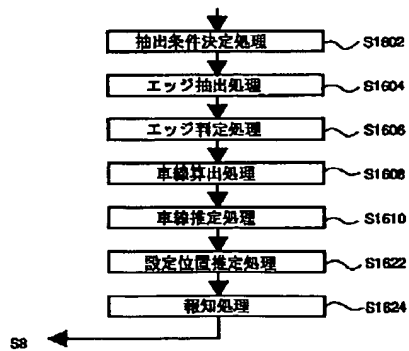
【図7】

図7



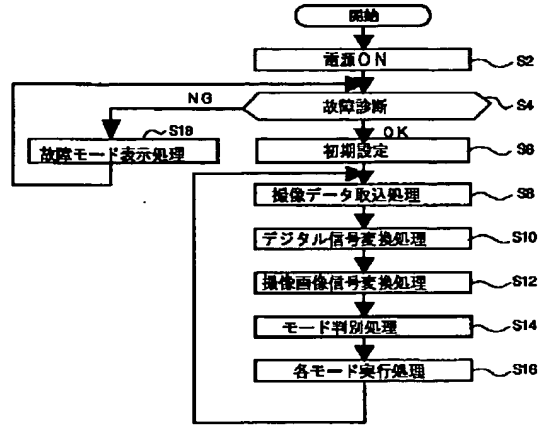
【図13】

図13



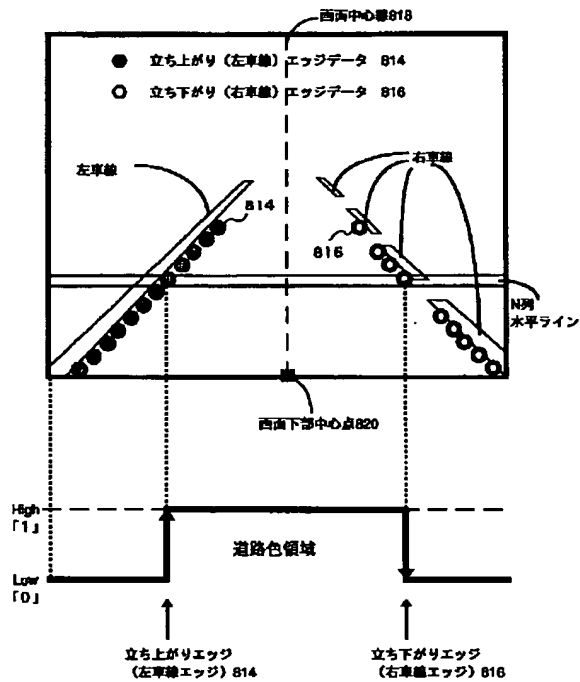
【図5】

図5



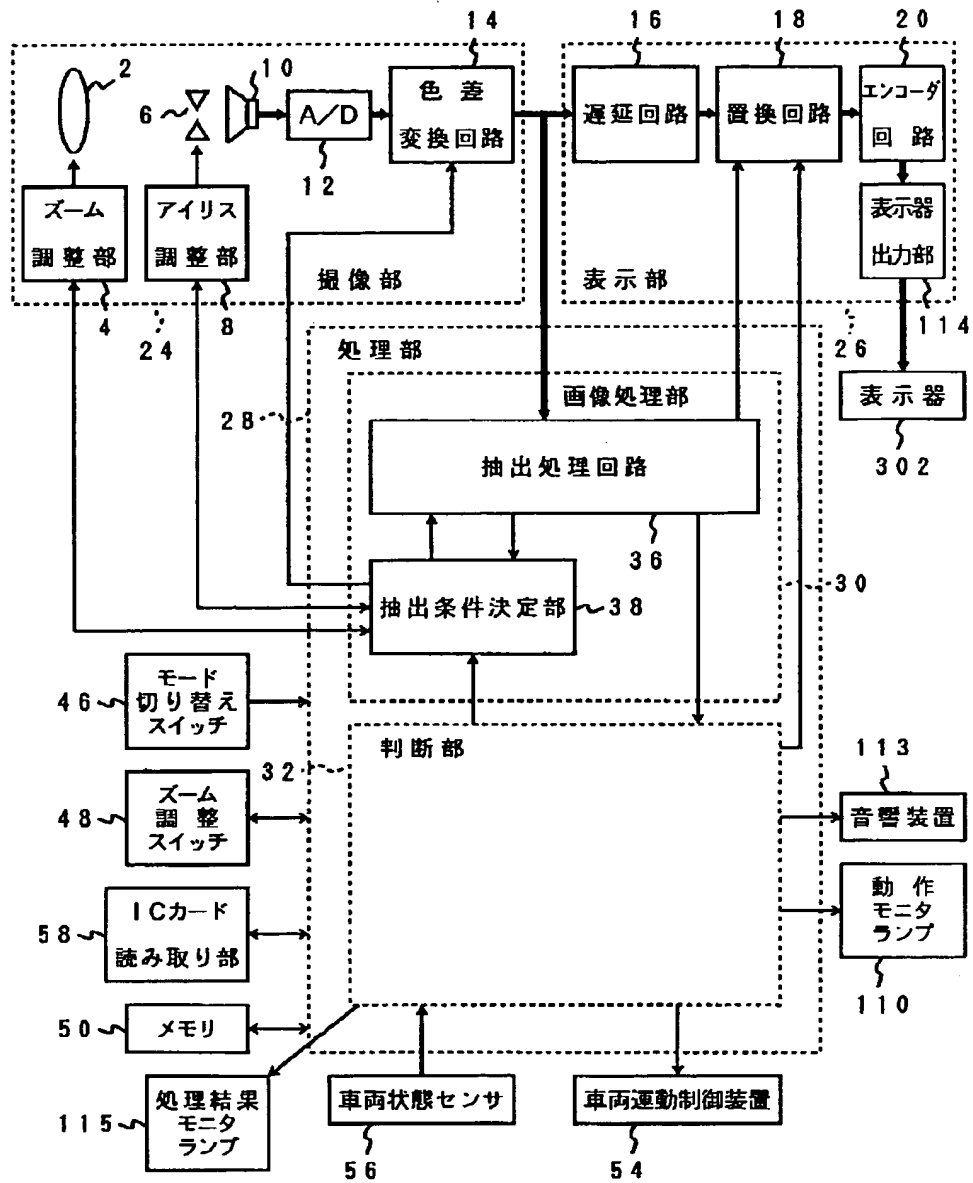
【図8】

図8



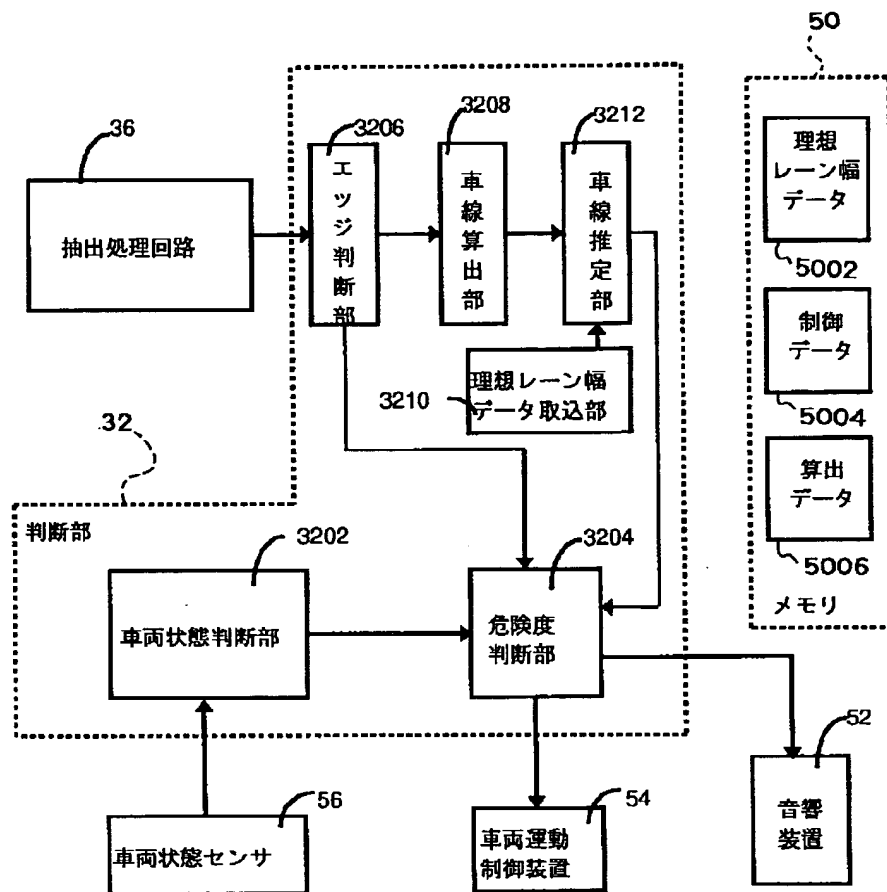
【図4】

図 4



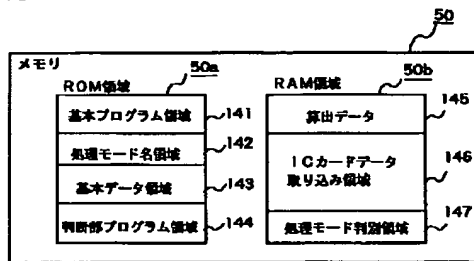
【図6】

図6



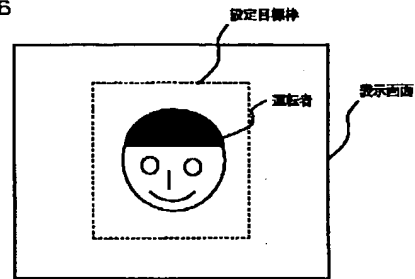
【図9】

図9



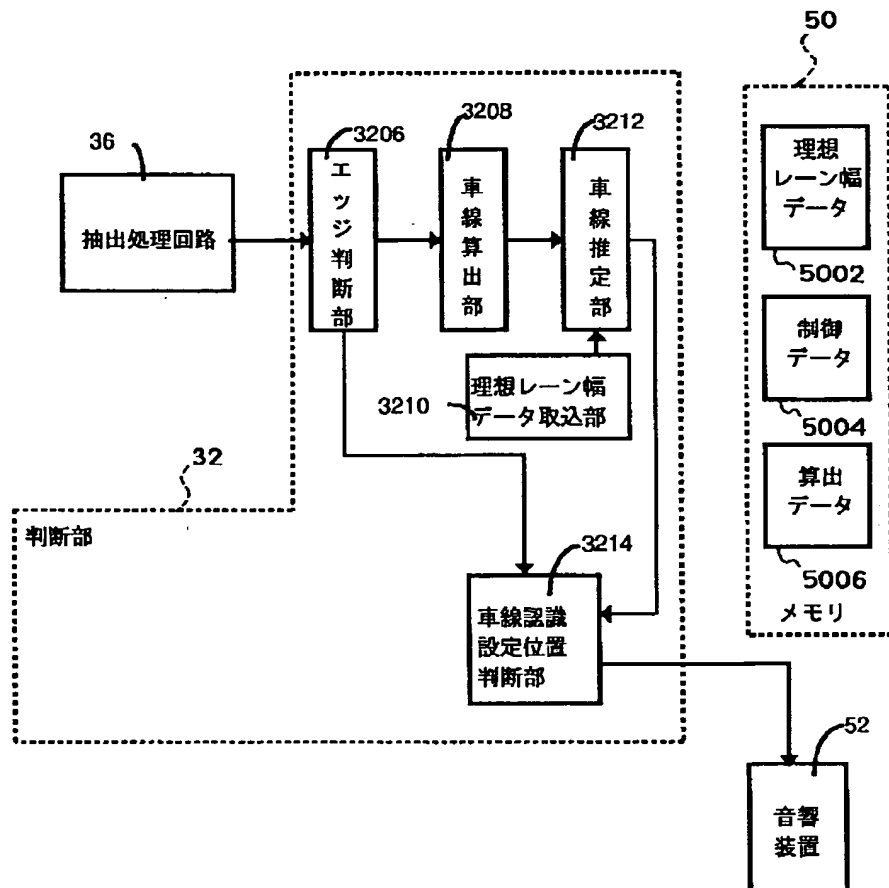
【図16】

図16



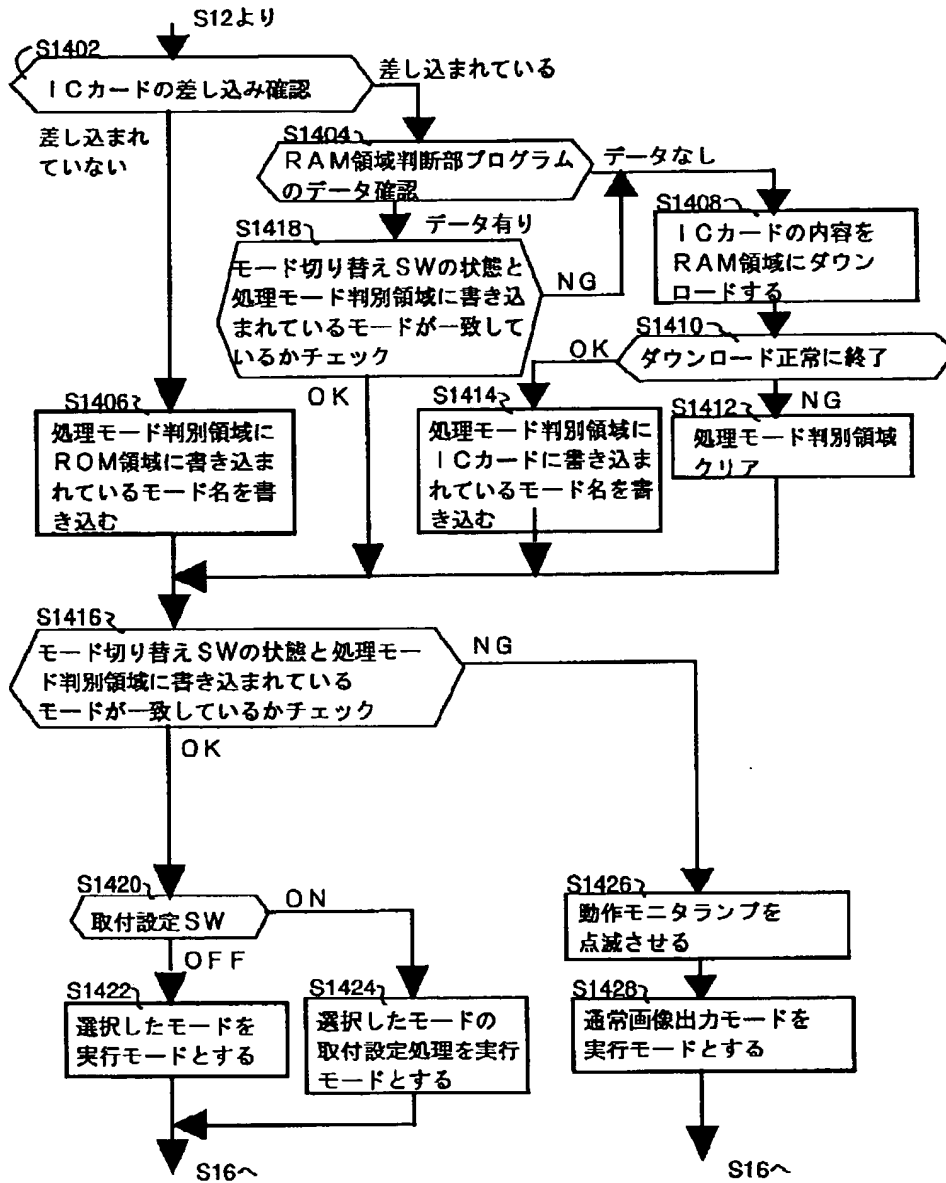
【図12】

図12



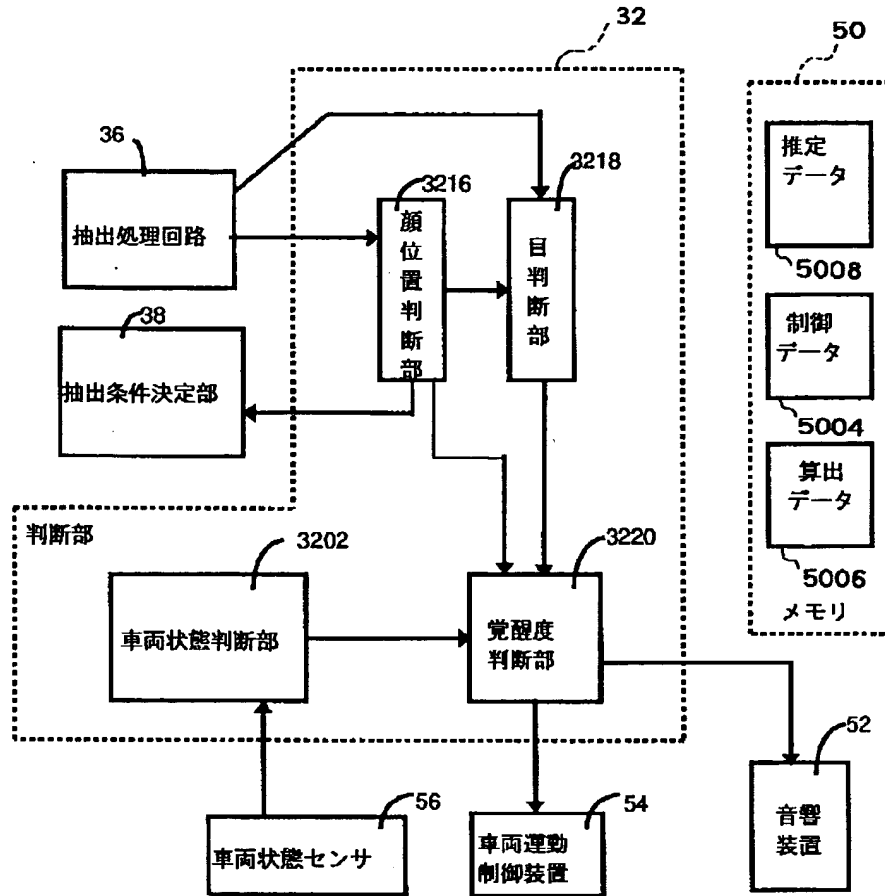
【図11】

図 11



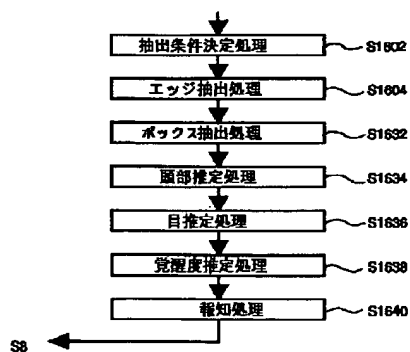
【図14】

図14



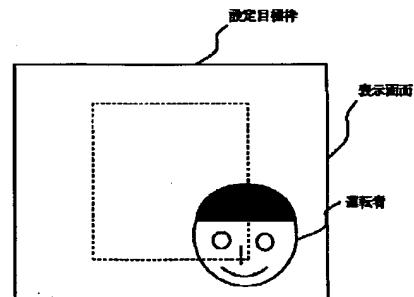
【図15】

図15



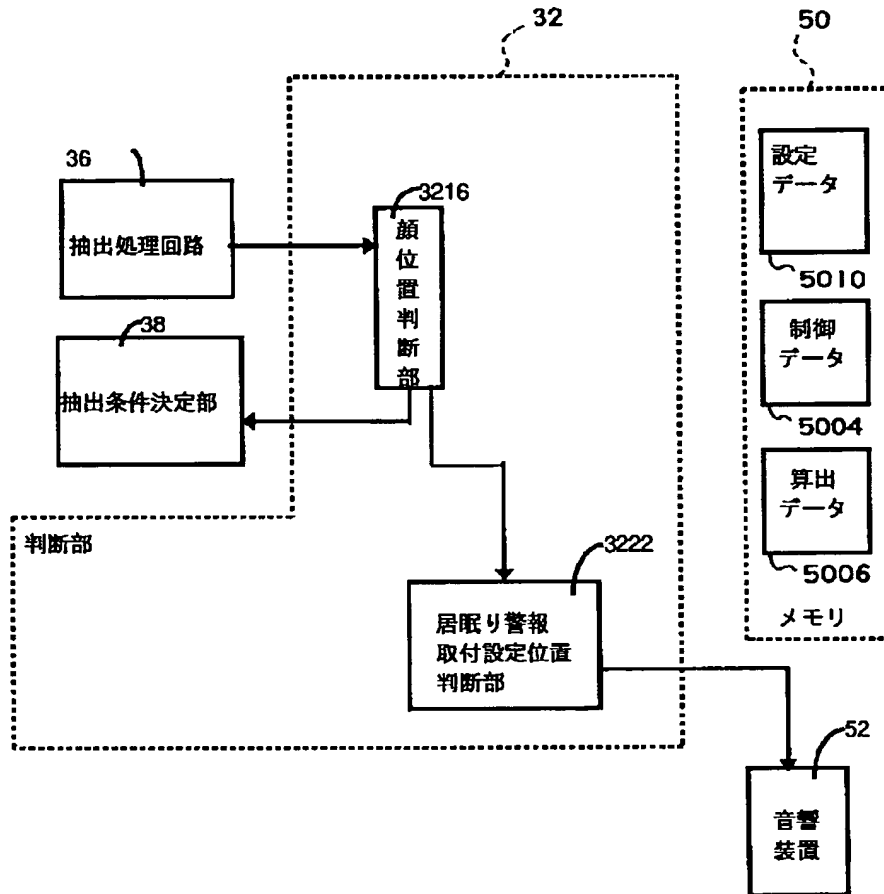
【図17】

図17



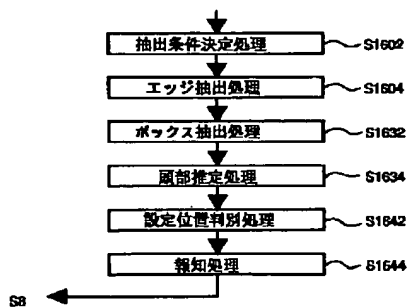
【図18】

図18



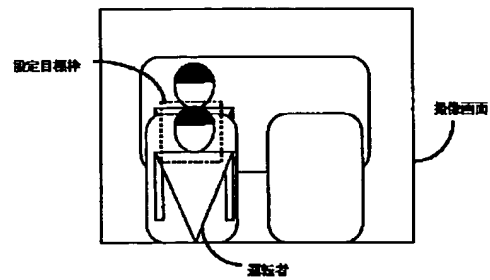
【図19】

図19



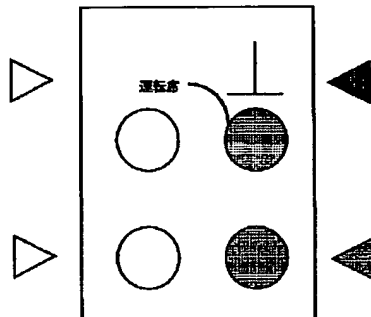
【図20】

図20



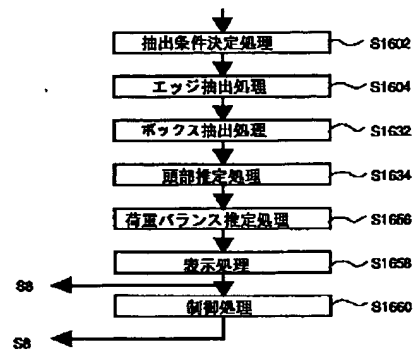
【図21】

図21



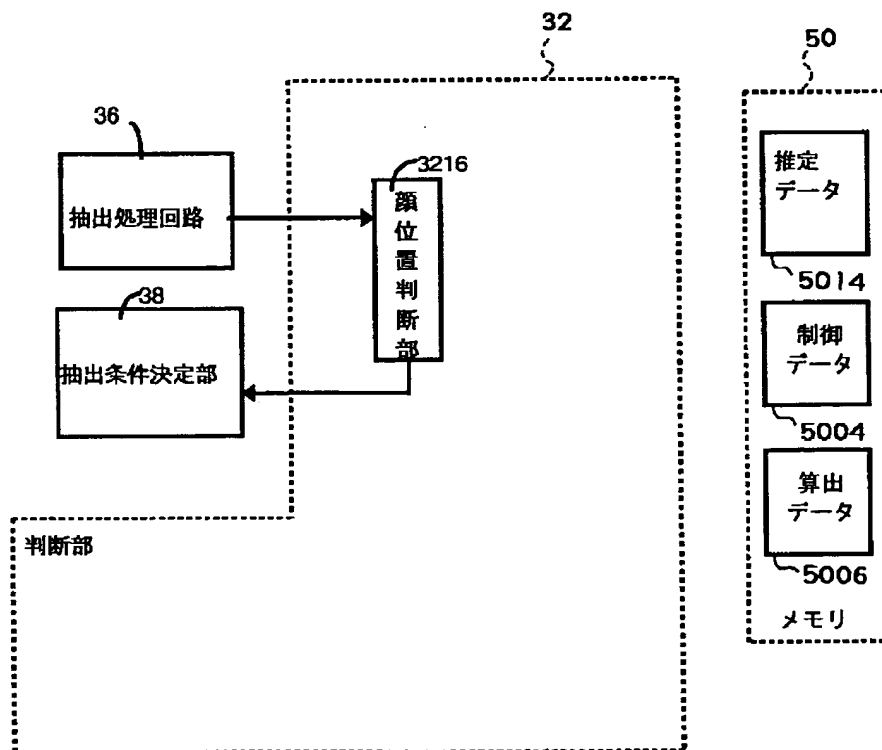
【図23】

図23



【図24】

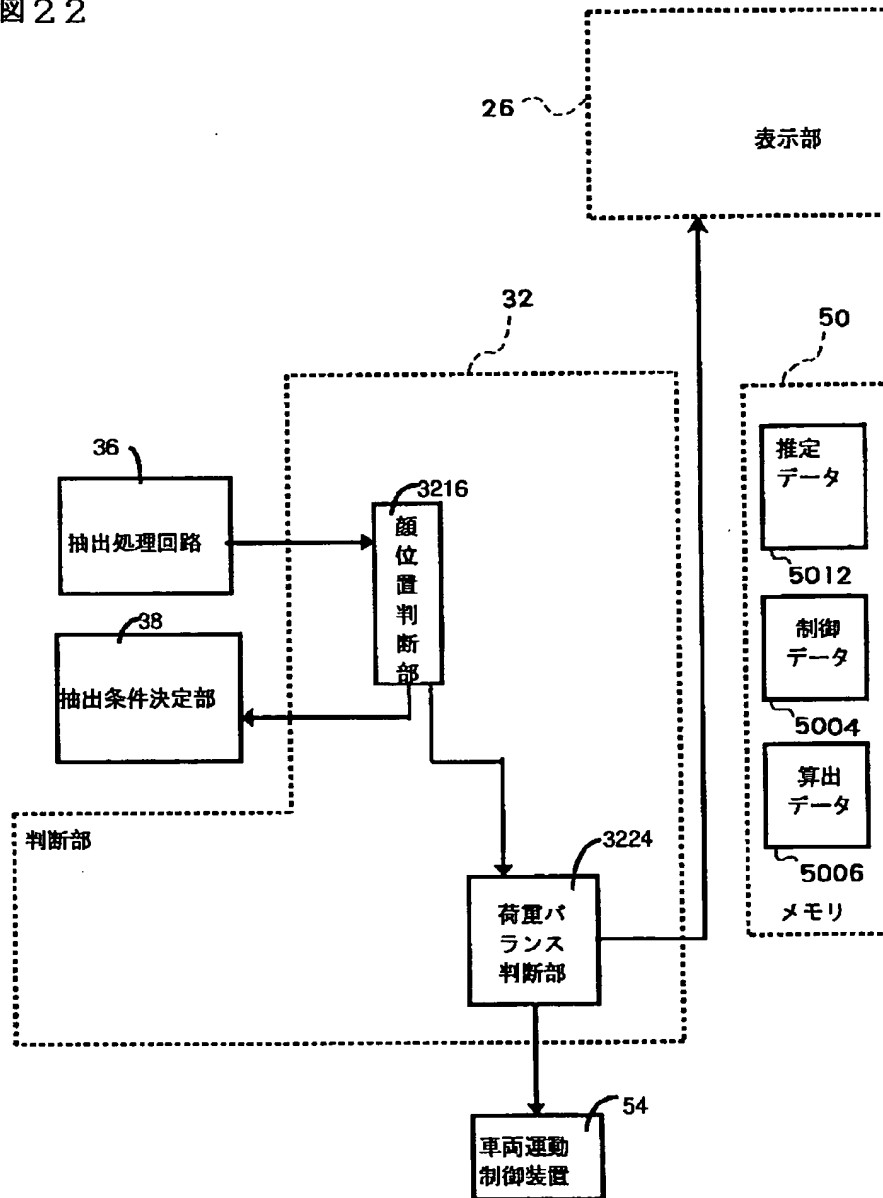
図24





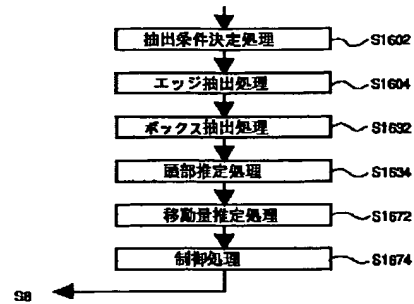
【図22】

図22



【図25】

図25



---

フロントページの続き(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 8 G 1/16

H 0 4 N 7/18

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 4 N 7/18

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

Z

380

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention picturizes the internal and external environment of vehicles with image pck-up equipment, and relates to the image processing system for mount which performs various processing modes based on the image pck-up data.

[0002]

[Description of the Prior Art] The equipment which grasps the situation of vehicles inside and outside in conventionally analyzing the picture acquired from the image pck-up means is known. For example, as technology which supervises a vehicles operator, there is vehicles operator supervisory equipment indicated by JP,4-68500,A. Using the monochrome picture acquired from the image pck-up means, with the difference fractionation image of a background image and a vehicles operator picture, this equipment extracts the image data of an operator's face section, detects the direction of a face, and the state of an eye from the image data of this face section, and supervises the sense of a vehicles operator's face, and the state of an eye. Moreover, to JP,62-121599,A, the image data of an alarm lamp is extracted out of the image data ahead of [ of vehicles ] travelling direction, and the equipment which detects existence of a front vehicle or measures the distance between two cars is indicated. Moreover, the equipment which extracts a lane is indicated by JP,5-151341,A from the picture ahead of vehicles.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With such conventional technology, the image data of the specified substance is extracted by recognizing the edge point that the brightness of a picture changes. However, in order to obtain sensitivity sufficient in a gloomy situation like in the car [ of night ] brightly [ in order for change of brightness to extract image data / the candidate for an image pck-up ], the image pck-up equipment of expensive high sensitivity had to be used.

[0004] Then, it aims at offering the image processing system for mount using the vehicles situation-recognition method sufficient also in a gloomy situation that sensitivity is obtained, and this method in this invention.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in this invention, the outside of the vehicle indoor section of vehicles or a vehicle is picturized, image pck-up data are acquired, and the vehicles situation-recognition method of extracting the image data of the object beforehand defined based on the difference of the hue of each pixel in these image pck-up data, and the storage holding the program which performs this method are offered.

[0006] Moreover, in this invention, the image processing system with which it has the image pck-up equipment which picturizes the outside of the vehicle indoor section of vehicles or a vehicle, and acquires image pck-up data as an image processing system for mount using the above-mentioned vehicles situation-recognition method, and the control unit which processes these image pck-up data, and a control unit is equipped with an extraction means extract the image data of the object beforehand defined based on the difference of the hue of each pixel in image pck-up data is offered.

[0007]

[Embodiments of the Invention] According to the vehicles situation-recognition method of this invention, it can recognize about vehicle indoor (the inside of a cargo compartment is included) various situations. Moreover, according to the image processing system for mount of this invention, color picture image pck-up equipment with easy attachment can perform various processings using the image-recognition result.

[0008] For example, an object can be used as either [ at least ] the face of the operator of the above-mentioned vehicles, or an eye, and it can presume whether an operator is dozing or not based on the extracted image data. Moreover, an object is made into at least the crew of the above-mentioned vehicle interior of a room, and one side of a cargo, and the position of an object may be presumed based on the extracted image data, and you may ask for load balance based on a presumed result. Furthermore, it expands or reduces and you may make it display the picture of the face from which it considered as the one face at least, and the object was extracted based on the extracted image data of the crew of the vehicle interior of a room on the position of the display screen so that the viewing area may become a predetermined size.

[0009] Furthermore, a processing-mode selection means to receive selection of the processing mode from the outside in this invention, It has the image pck-up equipment which picturizes the outside of the vehicle indoor section of vehicles, or a vehicle, and acquires image pck-up data, and the control unit which processes based on image pck-up data. a control unit An extraction means to extract the image data of the object defined according to the processing mode which received selection from image pck-up data, The image processing system for mount equipped with a processing-mode execution means to perform processing defined according to the processing mode which received selection is offered using the extracted image data.

[0010] If it does in this way and a processing mode will be chosen by the processing-mode selection means, the specific objects (sight an operator's face section, crew's taking-a-seat situation, specific crew's style, and ahead of vehicles etc.) according to the control purpose will be extracted by the specific object extraction means, and the processing mode chosen based on the extraction data will be performed. Therefore, since two or more processing modes with one image processing system can be performed, a compact and cheap image processing system is offered.

[0011] There are for example, nap alarm mode, balance detection mode, mirror mode, front recognition mode, etc. in a processing mode, and in the image processing system which performs two more than of the modes of these, a processing-mode selection means receives the input of selection directions from the outside, and notifies the selected mode to a processing-mode execution means. In addition, for example, a control panel equipped with a mode transfer switch may be formed, and the input of selection directions may be received with this switch.

[0012] Moreover, according to the lens scale factor of image pck-up equipment, you may choose a processing mode. What is necessary is to establish the scale-factor switch means which switches a lens scale factor to image pck-up equipment when doing in this way, and a means to notify the information which shows a lens scale factor when a lens scale factor is switched to a processing-mode selection means, and just to establish a means to choose a processing mode, according to this information, if the information which shows a lens scale factor at a processing-mode selection means is notified.

[0013] Moreover, according to the reading result of storages (IC (integrated circuit) card etc.), you may choose a processing mode. For example, a storage reader is formed, and if the storage holding the program which performs one of processing modes is read with this storage reader, an extraction means and a processing-mode execution means should be made for a processing-mode selection means to choose a processing mode according to the read information, and just to perform the program read by the storage reader, respectively.

[0014] What is necessary is to establish a means receive selection in nap alarm mode for a processing-mode selection means in order to correspond to each above-mentioned processing mode, a means receive selection in balance detection mode, a means receive selection in mirror mode, a means receive selection in front recognition mode, etc., and just to prepare a means perform the processing which was

chosen at the processing-mode execution means and which was beforehand defined for every processing mode.

[0015] If selection in alarm mode is received for an extraction means in order to realize nap alarm mode If a means to extract one [ at least ] image data of the faces and eyes of the operator of vehicles is established based on a difference of the hue of each pixel in image pck-up data and selection in alarm mode is received for a processing-mode execution means What is necessary is just to establish a nap presumption means to presume whether the above-mentioned operator is dozing, based on the image data by which extraction was carried out [ above-mentioned ]. In addition, it is desirable to equip a processing-mode execution means with either [ at least ] an alarm means or the risk-aversion meanses in this case. Here, an alarm means is a means which will emit an alarm if it is presumed by the nap presumption means that the above-mentioned operator is dozing, and risk-aversion meanses are meanses (for example, it is made to operate [ to which the control characteristic of vehicles kinematic-control equipment is changed ] automatically, or vehicles are stopped) to change a rolling-stock-run state, when it is presumed that the above-mentioned operator is dozing by the nap presumption means.

[0016] What is necessary is just to prepare a load balance detection means ask load balance, based on the extracted image data, if a means will extract one [ the crew of the vehicle interior of a room and / at least ] image data of a cargo based on a difference of the hue of each pixel in image pck-up data if selection in balance detection mode is received for an extraction means is established and selection in balance detection mode is received to a processing-mode execution means, in order to realize balance detection mode. In addition, it is desirable to have further a means by which a processing-mode execution means changes the control characteristic of vehicles kinematic-control equipment in this case according to a detection result.

[0017] If selection in mirror mode is received for an extraction means in order to realize mirror mode If a means of the crew of the above-mentioned vehicle interior of a room to extract the image data of a one face at least is established based on a difference of the hue of each pixel in the above-mentioned image pck-up data and selection in mirror mode is received on it at a processing-mode execution means What is necessary is to expand or reduce the picture of the face extracted based on the extracted image data so that it may become a predetermined size, and just to establish a crew image display means to display on the position of the display screen of display. In addition, the image processing system of this invention equipped with the realization means in this mirror mode can also be used as image display equipment of a TV phone.

[0018] If selection in front recognition mode is received for an extraction means in order to realize front recognition mode a basis [ difference / the hue of each pixel in image pck-up data ] -- the object ahead of / image pck-up data to / travelling direction (a lane --) If a means to extract the image data of a signal, an indicator, and/or front vehicles is established and selection in front recognition mode is received for a processing-mode execution means What is necessary is just to establish a danger presumption means to presume danger, from the relative location of an object and self-vehicles based on the extracted image data. In this case, a processing-mode execution means has the desirable thing of an alarm means to perform alarm processing according to the presumed danger, and the risk-aversion means which takes risk-aversion disposal according to the presumed danger for which it has either further at least. there are disposal (for example, the control characteristic of vehicles kinematic-control equipment is changed -- it is made to operate automatically or vehicles are stopped) to which for example, a self-rolling-stock-run state is changed, disposal (for example, an air-conditioner is operated, the temperature of the vehicle interior of a room is lowered, or a wind direction is changed so that a wind may be equivalent to an operator's face) to which a vehicles state (environment of especially the vehicle interior of a room) is changed as risk-aversion disposal

[0019] In addition, if the light which carried out incidence of the room mirror of vehicles from the reverse side penetrates, the light which carried out incidence from the table considers as the one-way mirror to reflect and the display screen is installed in the reverse side of this one-way mirror, since the space where in the car was restricted can be used effectively, it is desirable. If it does in this way, an operator or a fellow passenger can check by looking the scene of the back projected on this one-way

mirror, when a one-way mirror can be spaced, this picture can be checked by looking, when the picture is displayed on the display screen, and the picture is not displayed on the display screen.

[0020] Although the storage holding the program for realizing each processing mode is offered in this invention, as long as the information which can be read is held as this storage by information processors, such as an IC card, a magnetic tape, a magnetic disk, a floppy disk, an optical disk, and a ROM (Read Only Memory) card, for example, the thing of what form may be used.

[0021]

[Example] Hereafter, detailed explanation of the example of this invention is given using a drawing. In addition, although the image processing system for mount of this example is carried in the vehicle interior of a room of an automobile, this invention is not restricted to this, for example, may carry in a cargo compartment etc. Moreover, it can also use for a train, a vessel, an airplane, etc.

[0022] (1) The appearance of the image processing system of this example is shown in the hardware block diagram 1 (1). The image processing system of this example is equipped with a main part 117, the image pck-up system 106, an electrical power system 104, and fixed mechanism 102a, and is equipped with the drop 302 further shown in drawing 3.

[0023] Fixed mechanism 102a consists of a universal joint 102 prepared in the upper part of a main part 117, and an attachment 101 connected to the universal joint 102 possible [ the angle change to front and rear, right and left ]. An attachment 101 is a mechanism for fixing this image processing system to sun-visor 111 grade, for example, can use a thing like a clip as this attachment 101. When using a clip, this image processing system can be fixed by pinching the sun-visor 111 grade of vehicles by this attachment 101. Thereby, this equipment can change an angle all around, and can attach a main part 117 in various places, and can picturize easily both outside in the car and a vehicle. The power supply of this image processing system is supplied by the cigar-lighter socket 104. In addition, the supply from a solar battery is sufficient as a power supply, and further, if it has the battery of a charge formula, it can save the time and effort of wiring and can enable use in the outdoors.

[0024] In addition, although it is united as the image pck-up system 106 and a main part 117 show drawing 1 (1), as shown in drawing 2, you may make the image processing system of this example separate. In the image processing system shown in drawing 2, as shown in drawing 2 (1), the universal joint 102 is attached in the upper part of the image pck-up system 106, and the image pck-up system 106 is fixed by the attachment 101 linked to this universal joint 102. For example, if a thing like a sucker is used for an attachment 101, the image pck-up system 106 is fixable to aperture 116 grade. The image pck-up system 106 is equipped with transceiver section 120a and electric power switch 108a, and the transceiver section 120 and the transceiver section 120 of a main part 107 are connected by the cable or radio. If it does in this way, since an angle can be changed all around and the image pck-up system 106 can be attached in various places, both outside in the car and a vehicle can be supervised easily.

[0025] The main part 117 of equipment of this example equips the interior with an information processor (it has arithmetic and program control (not shown) and memory 50 (it illustrates to drawing 4)). Moreover, as shown in the main part 117 of equipment at drawing 1 (2), the IC card insertion mouth 103, the mode transfer switch 105, the zoom manufacture switch 107, an electric power switch 108, the power supply monitor lamp 109, the monitor lamp 110 of operation, the attachment configuration switch 112, a loudspeaker 113, the drop output section 114, and the processing result monitor lamp 115 are formed.

[0026] The IC card insertion mouth 103 is equipped with the IC card reading section 58 (it illustrates to drawing 4) which notifies the information read in the IC card to the information processor of a main part 117. In the image processing system of this example, by substituting the IC card (the program which realizes various kinds of functions being held) inserted in the IC card insertion mouth 103, the program to perform can be changed and the function to realize can be chosen. Moreover, it processes with the mode changeover switch 105 by changing various kinds of functions currently written in the memory of built-in on the main part of equipment.

[0027] The image pck-up system 106 is color picture correspondence, and it is made to adjust a scale factor and drawing to various kinds of functions, respectively. Moreover, it can be arbitrarily set as the

scale factor which an operator demands with the zoom adjustment switch 107.

[0028] The example of a drop 302 is shown in drawing 3. The drop 302 of this example is the liquid crystal display monitor of a super-thin shape, and is built in the sun visor 111 which is in the passenger seat or driver's seat of vehicles with a mirror 304. In addition, you may use the monitor of navigation equipment, and mounted television and other picture output units as a drop 302. Although the cable connects, you may connect a drop 302 and the drop output section 114 by radio through radio-transmission equipment. If it does in this way, an installation can be chosen freely, for example, such as installing a drop 302 for a main part 117 outside a vehicle in the car.

[0029] In this example, although the display screen of a drop 302 was installed in the sun visor, the light which carried out incidence of the room mirror from the reverse side penetrates, and the light which carried out incidence from the table may consider as the one-way mirror to reflect, and may install the display screen of a drop 302 in the rear face of this one-way mirror. If it does in this way, since the scene of the back projected on this one-way mirror can be checked by looking when a one-way mirror can be spaced, this picture can be checked by looking, when the picture is displayed on the display screen, and the picture is not displayed on the display screen, an operator or a fellow passenger can use effectively the space where in the car was restricted. Similarly, the mirror 304 of a sun visor 111 may be used as a one-way mirror, and the display screen of a drop 302 may be prepared in this reverse side.

[0030] (2) The system configuration of the image processing system of a system configuration this example is shown in drawing 4. The image processing system of this example is equipped with the image pck-up section 24, a display 26, and the processing section 28.

[0031] The image pck-up section 24 is equipped with the zoom mechanism section 2, the zoom controller 4, the iris mechanism section 6, the iris controller 8, the CCD (charge-coupled device) camera 10, A/D converter 12, and the color difference conversion circuit 14. The zoom mechanism section 2 and the zoom controller 4 change the scale factor of an image pck-up picture. The iris mechanism section 6 and the iris controller 8 make a photographic subject's luminosity a proper value by closing drawing, when an image pck-up picture including the photographic subject is too bright, and opening drawing, when an image pck-up picture including the photographic subject is too dark. Furthermore, adjustment of a focus is also performed. CCD camera 10 is an example of an image pck-up means, and changes a photographic subject's picture into a color analog signal. A/D converter 12 changes into a digital signal the analog picture signal outputted from CCD camera 10. The color difference conversion circuit 14 is a circuit which changes into a luminance signal Y and the image pck-up picture signal of a color-difference signal (R-Y, B-Y) the three-primary-colors (R (red), G (green), B (blue)) signal of the photographic subject which received as a digital signal. An image pck-up picture signal (Y, R-Y, B-Y) is defined as follows using an RGB code.

[0032]  $R' - \gamma = R - \gamma$   $R'G' = G - \gamma$   $B' - \gamma = B - \gamma$   $BY = 0.3R' + 0.6G' - 0.1B'$   $R-Y = 0.7R' - 0.6G' - 0.1B'$   $B-Y = -0.3R' - 0.6G' + 0.9B'$  -- here, color emphasis gain (gammaR, gammaG, gammaB) is a value determined by the extraction condition determination section 38. Usually, since (1, 1, 1) are specified, as for color emphasis gain, the color of an image pck-up picture is outputted as it is. Moreover, since a bigger value than 1 is specified when dark in twilight etc., an image pck-up picture is outputted more brightly.

[0033] A display 26 is equipped with a delay circuit 16, the substitution circuit 18, the encoder circuit 20, and the drop output section 114. A delay circuit 16 is a circuit with which a picture output is delayed and the synchronization with a processing result and an image pck-up picture is doubled, while performing various processings in the processing section 28. The substitution circuit 18 is a circuit which piles up the processing result from the processing section 28 to an image pck-up picture. The encoder circuit 20 receives the processing picture signal processed in the substitution circuit 18, it is the circuit changed into an NTSC (National Television System Committee) signal, and an NTSC signal is outputted to the exterior of equipment through the drop output section 114. The drop 302 which received this NTSC signal through the circuit 301 displays a picture based on a signal.

[0034] A drop 302 receives an NTSC signal and displays a processing picture. The drop output section 114 is simply connected with a drop 302 with a cable. Moreover, you may connect with a drop 302

through radio-transmission equipment. If it does in this way, an installation can be chosen freely, for example, such as installing a drop 302 for a main part 117 outside a vehicle in the car.

[0035] The processing section 28 is equipped with the image-processing section 30 and the judgment section 32. The image-processing section 30 is equipped with the extraction processing circuit 36 and the extraction condition determination section 38.

[0036] The extraction processing circuit 36 is a circuit which has two functions greatly. One discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data (it explains later) transmitted from the extraction condition determination section 38 to an image pick-up picture. The coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line and the last (falling) is transmitted to the substitution circuit 18 and the judgment section 32. Furthermore, it is the function to transmit the coordinate data (extraction coordinate data) of the circumscription square which a level line and vertical lines touch to the meeting of the pixel equivalent to extraction color conditions to the judgment section 32. Another is the function to sample the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific pixel, and to transmit the data to the extraction condition determination section 38 from the inside of an image pick-up picture.

[0037] The extraction condition determination section 38 determines extraction color condition data based on the fundamental color data (Y, R-Y, B-Y) of the object which has been memorized in memory 50 in accordance with each mode and to extract, and the color data (Y, R-Y, B-Y) sampled in the extraction processing circuit 36, and transmits to the extraction processing circuit 36. Furthermore, to the zoom controller 4 and the iris controller 8, an adjustment value is determined, it transmits based on the fundamental adjustment data memorized in memory 50 in accordance with each mode, and the color data (Y, R-Y, B-Y) sampled in the extraction processing circuit 36, and the color emphasis gain (gammaR, gammaG, gammaB) in the color difference conversion circuit 14 is modified.

[0038] In addition, the extraction condition determination section 38 is realized by the information processor of the main part 117 of equipment. That is, when the arithmetic and program control of an information processor performs the program held at memory 50, the judgment section 32 is realized.

[0039] If an object is people's face, let the fundamental color data of an object be the combination of black (color of the hair of hair), and flesh color. Moreover, when the lane on a road (white, yellow) is used as an object, it considers as the white or yellow which is a color of a lane. Or it considers as gray as the road in front of a self-vehicle, i.e., a color of a road surface. In this case, a road is recognized first and it substitutes by making the circumference curve into a lane. Moreover, if an indicator, a signal, etc. are objects, let the combination of the color which shows them, i.e., blue, red, yellow, green, etc. be fundamental color data. Fundamental color data are memorized by memory 50 in accordance with each mode, and this color data is corrected as extraction color condition data in the extraction condition determination section 36. In this example, fundamental color data, fundamental adjustment data, etc. are changed according to substitution of the IC card to the IC card reading mouth 103, or the state of the mode changeover switch 105, and an object changes.

[0040] The contents of the data which IC card 151 holds are shown in drawing 10. IC card 151 is equipped with the processing-mode name field 1511 which has memorized processing-mode name data, the judgment section program field 1512 which has memorized the judgment section program corresponding to this processing mode, and the prime data area 1513 which has memorized the fundamental color data corresponding to this processing mode, fundamental adjustment data, etc.

[0041] The contents of the data which memory 50 holds are shown in drawing 9. Memory 50 consists of ROM (READ ONLY MEMORY) field 50a and RAM (RANDOM ACCESS MEMORY) field 50b. ROM field 50a is equipped with the field 141 holding the basic program which controls this equipment, the field 142 holding a processing-mode name, the field 144 holding the judgment section program corresponding to the mode of built-in to this equipment, and the field 143 that holds fundamental color data corresponding to the mode, fundamental adjustment data, etc. of built-in to this equipment as master data. Moreover, RAM field 50b is equipped with the calculation data storage area 145 for holding temporarily the data (calculation data 5006 (it illustrating to drawing 6)) computed or presumed in each circuit, the field 146 which incorporates the contents of IC card 151, and the processing-mode



distinction field 147 for distinction of a processing mode. The field 146 which incorporates the contents of IC card 151 has a judgment section program field and a prime data area. In addition, in accordance with a basic program and the master data corresponding to the selected mode, it is called control data 5004 (it illustrates to drawing 6 ).

[0042] In addition to an above-mentioned display 26 and an above-mentioned drop 302, the image processing system of this example is equipped with sound equipment (loudspeaker) 113, the processing result monitor lamp 115, and the monitor lamp 110 of operation as an output means. These output meanses are meanses for reporting the result judged in the judgment section 32 to an operator.

[0043] Furthermore, the image processing system of this example is equipped with vehicles kinematic-control equipment 54 and the vehicles state sensor 56. Vehicles kinematic-control equipment 54 is a control unit of a drive system, a braking system, and a steering system. The vehicles state sensor 56 is a means to detect the momentum of self-vehicles, an operator's operation will, etc., and transmits the detected signal to the judgment section 32.

[0044] The judgment section 32 is realized by the information processor of the main part 117 of equipment. That is, when the arithmetic and program control of an information processor performs the program held at memory 50, the judgment section 32 is realized.

[0045] In addition, in this example, the extraction condition determination section 38 and the judgment section 32 may realize a personal circuit etc. by other meanses, although software realizes. Similarly, in this example, when the arithmetic and program control of an information processor performs the program held at memory 50, you may realize the means (the color difference conversion circuit 14, the substitution circuit 18, an encoder circuit, extraction processing circuit 36) realized by the circuit.

[0046] (3) the contents of processing -- below, explain the flow of the processing in the image processing system of this example using drawing 5

[0047] If an electric power switch 108 is turned ON (Step S2), the judgment section 32 will perform troubleshooting first (Step S4). In this troubleshooting processing, the check of memory 50 and a diagnosis of the image pck-up section 24 are performed. That is, when read/write of memory 50 is not made or change of zoom or opening and closing of drawing cannot be performed, in failure mode processing (Step S18), the contents of failure are told in blink code of the monitor lamp 110 of operation, and troubleshooting is repeated.

[0048] When there is no failure, the image pck-up section 24 performs initial setting based on the data currently written in memory 50 (Step S6). That is, in the image pck-up section 24, it is set as the data value in which a scale factor, drawing, etc. are written by memory 50, and to the color difference conversion circuit 14, color emphasis gain (gammaR, gammaG, gammaB) is set up so that it may usually be in a picture output state. Moreover, to a display 26, initial setting of the image pck-up section 24 is carried out so that an image pck-up picture may be outputted to a drop 302 as it is.

[0049] Next, the image pck-up section 24 picturizes a photographic subject by CCD camera 10, changes a photographic subject's obtained optical video signal into an analog-RGB signal (Step S8), subsequently to a digital RGB code, after it changes an analog-RGB signal by A/D converter 12 (Step S10), changes an RGB code into a luminance signal Y, color-difference-signal R-Y, and B-Y by the color difference conversion circuit 14 (Step S12), and transmits to the extraction processing circuit 36.

[0050] Next, the judgment section 32 performs mode judging processing (Step S14). Drawing 11 explains the detail of this mode judging processing.

[0051] First, the judgment section 32 judges whether IC card 151 is inserted in the IC card insertion mouth 103 (Step S1402).

[0052] Here, if IC card 151 is inserted, the judgment section 32 will investigate the existence of the data of the judgment section program field (it is in the processing-mode distinction field 147) of RAM field 50b (Step S1404). If there are no data of the judgment section program field of a RAM field, the judgment section 32 will download the information (a judgment section program and master data) which IC card 151 inserted in the IC card insertion mouth 103 holds through the IC card reading section 58 to the IC card data incorporation field 146 of RAM field 50b (Step S1408).

[0053] After download is completed normally, the data (processing-mode name data) currently written

in the head address (processing-mode name field 1511) of the storage region of an IC card at the position (processing-mode distinction field 147) of RAM field 50b are copied, judgment section program execution is shifted to RAM field 50b from ROM field 50a (Step S1414), and processing is advanced to Step 1416.

[0054] When download is not normally completed in Step S1408, the judgment section 32 initializes the position (processing-mode distinction field 147) of a RAM field, and advances (Step S1412) and processing to Step 1416 as a cleared condition.

[0055] In Step S1404, if there are data of the judgment section program field of RAM field 50b, it will be confirmed whether the judgment section 32 of the mode [ the mode shown mode transfer-switch 105 and ] currently written in the position (processing-mode distinction field 147) of RAM field 50b corresponds (Step S1418).

[0056] Here, if both the modes of the judgment section 32 correspond, the next processing (Step S1416) is performed, and when not in agreement, it will download the contents (a judgment section program and master data) of IC card 151 through the IC card reading section 58 to the IC card data incorporation field 146 of RAM field 50b (Step S1408).

[0057] Moreover, if it is detected that IC card 151 is not inserted in Step 1402, the judgment section 32 will copy the data (processing-mode name data) currently written in the position (processing-mode distinction field 147) of RAM field 50b at the position (processing-mode name field 142) of ROM field 50a, will shift judgment section program execution to ROM field 50a (Step S1406), and will advance processing to Step 1416.

[0058] In Step 1416, it is confirmed whether the mode which the mode transfer switch 105 shows, and the mode of the judgment section 32 currently written in the position (processing-mode distinction field 147) of RAM field 50b correspond (Step S1416). If not in agreement, the judgment section 32 blinks the monitor lamp 110 of operation (Step S1426), and after it reports that it cannot perform to an operator, it usually makes a direct statement picture output mode (Step S1428).

[0059] If the mode is in agreement in Step S1416, the judgment section 32 will check the state of the installation configuration switch 112 (Step S1420). If the judgment section 32 will make installation setting processing in the selected mode a direct statement if the installation configuration switch 112 is ON (Step S1424), and the installation configuration switch 112 changes after that at OFF, let the selected mode be a direct statement. Moreover, if the installation configuration switch 112 is off, the judgment section 32 will make the selected mode a direct statement (Step S1422).

[0060] After mode distinction processing (Step S14) is completed by the above, after the judgment section 32 processes the selected mode (Step S16), again, it returns processing to image pck-up data taking-in processing (Step S8), and repeats processing of Step S8 - Step S16.

[0061] In addition, there are lane recognition mode, the installation setting mode of lane recognition processing, nap alarm mode, installation setting mode of a nap alarm, load balance mode, and mirror mode in the processing mode which can perform the image processing system of this example. Below, processing (Step S16) in these modes is explained.

[0062] (4) The composition for realizing processing a. lane recognition mode lane recognition mode in each mode is shown in drawing 6 . In order to realize lane recognition mode, the judgment section 32 is equipped with the edge judgment section 3206, the lane calculation section 3208, the lane presumption section 3212, the vehicles state judgment section 3202, the danger judgment section 3204, and the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210.

[0063] It is the circuit which the edge judgment section 3206 judges whether the kinds (starting falling, a coordinate position, etc.) of edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 are left lane edge data, right lane edge data, and the other edge point data, and is classified. And the other edge data (forward vehicle edge data) are transmitted for the edge data of a right-and-left lane to the lane calculation section 3208 at the danger judgment section 3204.

[0064] The lane calculation section 3208 makes a linearity judgment based on the right-and-left lane edge data transmitted from the edge judgment section 3206, and computes the candidate lane to each lane edge data.

[0065] The lane presumption section 3212 presumes the right-and-left lane (recognition lane) which should be recognized out of the candidate lane transmitted from the lane calculation section 3206 based on the ideal rain width-of-face data 5002 of memory 50 incorporated from the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210, and transmits to the danger judgment section 3204.

[0066] With the signal from the vehicles state sensor 56, the vehicles state judgment section 3202 judges a self-rolling-stock-run state, and transmits the judgment result to the danger judgment section 3204.

[0067] In the danger judgment section 3204, the run lane of a self-vehicle is recognized by the recognition lane data of the right and left transmitted from the lane presumption section 3212, a forward vehicle, an obstruction, etc. are recognized by the forward vehicle edge data transmitted from the edge judgment section 3206, and the run state of a self-vehicle is recognized by the data transmitted from the vehicles state judgment section 3202. And in consideration of those three elements, danger is presumed from the relation between the run state of a self-vehicle, and the road surface which can be run. Here, when it is presumed that danger is high, it reports to an operator through sound equipment 52.

Furthermore, when operation of an operator is inadequate, risk is avoided through vehicles state control equipment 54.

[0068] Memory 50 memorizes the data used when presuming a lane as ideal rain width-of-face data 5002. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to a road color are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006. The ideal rain width-of-face data taking-in section 3210 is a means to incorporate the ideal rain width-of-face data 5002 held at memory 50.

[0069] Next, drawing 7 explains operation of lane recognition processing. First, processing which determines the color conditions to extract is performed (Step S1602). This processing is processing in which extraction color condition data are determined using the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the road color with which the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (road position on a screen) pixel are sampled from the inside of an image pck-up picture, next the extraction color condition determination section 38 has been first remembered to be beforehand in the control data section 5004 of the data and memory 50 in the extraction processing circuit 36. The extraction color condition data decided here are Y (minimum).  $< Y < Y$  (maximum)

R-Y (minimum)  $< R-Y < R-Y$  (maximum)

B-Y (minimum)  $< B-Y < B-Y$  (maximum)

\*\* -- although it is data with width of face and a front road color is [ like ] applied, a lane and a forward vehicle are set up so that it may not be applied In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0070] Next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction color condition determination section 38 to an image pck-up picture, and performs processing which transmits the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line, and the last (falling) to the edge judgment section 3206 (Step S1604). That is, the edge point which faces across a road field (self-vehicle lane) is extracted.

[0071] Processing here is explained in detail. the pixel which the extraction method detected all the pixels in one frame which has a color belonging to the range of extraction color condition data in an image pck-up signal (Y, R-Y, B-Y), and was detected as shown in drawing 8 -- High "1" -- " -- it is the technique of giving the binary-ized data which set the other pixel to Low "0" Pixel data search the pixel which changes to High "1" from Low "0", or Low "0" from High "1" for every line (that is, the rising edge from Low "0" to High "1" and the falling edge from High "1" to Low "0" are detected.). When such a pixel exists, let the position which is the pixel concerned be edge coordinate data. Existence of the pixel which is applied to extraction color condition data in one line with edge coordinate data can be grasped, and the field inserted into the edge coordinate data turns into a road field.

[0072] Next, to the edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36, the edge judgment section 3206 judges whether they are left lane edge data, right lane edge data, and the other edge point data (forward vehicle edge data), and performs processing to classify (Step S1606).

[0073] In this processing (Step S1606), edge data are judged based on the feature of the edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36. Edge coordinate data starts and consists of information on falling, and information on the coordinate of each edge. Generally, when a road color is used as extraction color condition data, a rising edge turns into a left lane edge, and a right lane edge and a bird clapper have many falling edges. However, when a forward vehicle, an obstruction, etc. exist in a front road field, edges other than a lane will also be recognized as a lane edge. Then, the falling edge of the left lane edge data 14 and the right is used as the right lane edge data 16 for the rising edge on the left of the screen centerline 18, and the other edge is distinguished as forward vehicle edge data. In this example, although distinguished using the screen center line 18, it is also possible to use the line which connects the intersection and the screen lower central point 20 of the right-and-left recognition lane described later instead of the screen center line 18.

[0074] If edge data are distinguished by the above, the edge judgment section 3206 will transmit the edge data 14 and 16 of a right-and-left lane to the lane calculation section 3208, and will transmit forward vehicle edge data to the danger judgment section 3204, respectively.

[0075] Next, the lane calculation section 3208 makes a linearity judgment based on the right-and-left lane edge data 14 and 16 transmitted from the edge judgment section 3206, and computes the candidate lane to each lane edge data (Step S1608).

[0076] Next, the lane presumption section 3212 presumes the right-and-left lane (recognition lane) which should be recognized out of the candidate lane transmitted from the lane calculation section 3208 based on the ideal rain width-of-face data 5002 of memory 50 incorporated from the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210, and transmits to the danger judgment section 3204 (Step S1610).

[0077] next, in danger presumption processing (Step S1612) the signal from the vehicles state sensors (a vehicle speed sensor, a foot brake, a turn signal, steer angle sensor, etc.) 56 -- a self-rolling-stock-run state (the vehicle speed --) The road surface which judged deceleration, lane change will, the amount of steer steering, etc., and has been recognized by the judgment result and the above-mentioned lane presumption section 3212 and which can be run, The danger (distance with a forward vehicle, relative velocity, the side existence of a vehicle, wandering of self-vehicles, etc.) over self-vehicles is presumed from the relation of the forward vehicle edge data transmitted from the edge judgment section 3206. In this step S1612, when danger has not reached a predetermined value, the danger judgment section 3204 returns processing to image pck-up data incorporation processing (Step S8).

[0078] The danger judgment section 3204 performs alarm processing according to the presumed danger (Step S1614). In this alarm processing, the danger judgment section 3204 reports the presumed danger to the operator of a self-vehicle using the sound equipments (for example, voice, an alarm tone, etc.) 52 or processing result monitor lamp 40 grade. For example, an operator can be made to recognize danger by enlarging an alarm tone, so that danger is large, or carrying out the voice output of the message of the contents defined according to danger. In this step S1614, if an operator detects having performed suitable operation after alarm processing through the vehicles state sensor 56 and the vehicles state judgment section 3202, the danger judgment section 3204 will return processing to image pck-up data incorporation processing (Step S8).

[0079] If an operator does not perform suitable operation in a predetermined time, according to the presumed danger, the danger judgment section 3204 performs risk-aversion processing (Step S1616), and returns it to image pck-up data incorporation processing (Step S8). In this risk-aversion processing, the danger judgment section 3204 changes the control characteristic of vehicles kinematic-control equipment 54, or avoids risk by what is made to operate automatically (for example, braking is applied).

[0080] b. the installation setting mode of lane recognition processing -- below, explain the installation setting mode of lane recognition processing In case this mode performs the position of an image pck-up system for execution in lane recognition mode, and adjustment of an angle, it is the mode in which an operator is guided so that it may become a suitable position and a suitable angle.

[0081] The composition of the judgment section 32 for realizing installation setting mode of lane recognition processing is shown in drawing 12 . In order to realize installation setting mode of lane recognition processing, the judgment section 32 is equipped with the edge judgment section 3206, the lane calculation section 3208, the lane presumption section 3212, the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210, and the lane recognition setting position judgment section 3214.

[0082] It is the circuit which the edge judgment section 3206 judges whether the kinds (starting falling, a coordinate position, etc.) of edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 are left lane edge data, right lane edge data, and the other edge point data, and is classified. And the other edge data (forward vehicle edge data) are transmitted for the edge data of a right-and-left lane to the lane calculation section 3208 at the danger judgment section 3204.

[0083] The lane calculation section 3208 makes a linearity judgment based on the right-and-left lane edge data transmitted from the edge judgment section 3206, and computes the candidate lane to each lane edge data.

[0084] The lane presumption section 3212 presumes the right-and-left lane (recognition lane) which should be recognized out of the candidate lane transmitted from the lane calculation section 3208 based on the ideal rain width-of-face data 5002 of memory 50 incorporated from the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210, and transmits to the lane recognition setting position judgment section 3214.

[0085] It asks for the intersection of the recognition lane on either side and the level line of the bottom of an image pck-up screen which were transmitted from the lane presumption section 3212 in the lane recognition setting position judgment section 3214. And a setting degree is presumed by in which position on the level line of the bottom of an image pck-up screen the intersection for which it asked is, and it reports to an operator through sound equipment 52.

[0086] Memory 50 memorizes the data used when presuming a lane as ideal rain width-of-face data 5002. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to a road color are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006. The ideal rain width-of-face data taking-in section 3210 is a means to incorporate the ideal rain width-of-face data 5002 held at memory 50.

[0087] Next, processing in the installation setting mode lane recognition processing is explained using drawing 13 . First, processing which determines the color conditions to extract is performed (Step S1602). This processing is processing which determines extraction color condition data using the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the road color to which the extraction condition determination section 38 is first remembered to be the data beforehand in the control data section 5004 of memory 50 in the extraction processing circuit 36 by sampling the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (road position on a screen) pixel from the inside of an image pck-up picture next. The extraction color condition data decided here are Y (minimum).  $< Y < Y$  (maximum)

R-Y(minimum)  $< R-Y < R-Y$  (maximum)

B-Y(minimum)  $< B-Y < B-Y$  (maximum)

\*\* -- although it is data with width of face and a front road color is [ like ] applied, a lane and a forward vehicle are set up so that it may not be applied In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0088] next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction condition determination section 38 to an image pck-up picture, extracts the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line, and the last (falling) (namely, the edge point which faces across a road field (self-vehicle lane) -- extracting), and transmits it to the edge judgment section 3206 (Step S1604)

[0089] To the edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36, the edge judgment section 3206 which received the notice of edge coordinate data judges any of left lane edge data, right

lane edge data, and the other edge point data (forward vehicle edge data) they are, and performs processing to classify (Step S1606).

[0090] In this processing (Step S1606), edge data are judged based on the feature of the edge coordinate data sent from the extraction processing circuit 36, and the edge data 814 and 816 of a right-and-left lane are transmitted to the lane calculation section 3208. Edge coordinate data starts and consists of information on falling, and information on the coordinate of each edge. Generally, when a road color is used as extraction color condition data, a rising edge turns into a left lane edge, and a right lane edge and a bird clapper have many falling edges. However, when a forward vehicle, an obstruction, etc. exist in a front road field, edges other than a lane will also be recognized as a lane edge. Then, as shown in drawing 8, the falling edge of the left lane edge data 814 and the right is used as the right lane edge data 816 for the rising edge on the left of the screen centerline 818, and the other edge is distinguished as forward vehicle edge data.

[0091] The lane calculation section 3208 which received the notice of edge data makes a linearity judgment based on the right-and-left lane edge data 814 and 816 transmitted from the edge judgment section 3206, and computes the candidate lane to each lane edge data (Step S1608).

[0092] Next, the lane presumption section 3212 presumes the right-and-left lane (recognition lane) which should be recognized out of the candidate lane transmitted from the lane calculation section 3208 based on the ideal rain width-of-face data 5002 of memory 50 incorporated from the ideal rain width-of-face data taking-in section 3210, and transmits to the setting position judgment section 3214 (Step S1610).

[0093] Next, the setting position judgment section 3214 asks for the intersection of the right-and-left lane recognized by the above-mentioned lane presumption section 3212 and the level line of the bottom of an image pck-up screen, and performs setting position presumption processing (Step S1622) in which a setting degree is presumed by in which position on the level line of the bottom of an image pck-up screen the intersection is.

[0094] Furthermore, the setting position judgment section 3214 performs information processing (Step S1624) which takes out voice, an alarm tone, etc. from sound equipment 52 according to the setting degree presumed in the lane recognition setting position judgment section 3214, and returns processing to image pck-up data taking-in processing (Step S8). A setting degree is reported to the operator of a self-vehicle by this information processing.

[0095] c. nap alarm mode -- below, explain nap alarm mode The composition of the judgment section 32 for realization in nap alarm mode is shown in drawing 14. The judgment section 32 is equipped with the face position judgment section 3216, the eye judgment section 3218, the vehicles state judgment section 3202, and the degree judgment section 3220 of awakening for realization in nap alarm mode.

[0096] The face position judgment section 3216 is a circuit which the extraction coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 judges whether it is data of an operator's face, and classifies. And the extraction coordinate data of an operator's face is transmitted to the eye judgment section 3218, the extraction condition determination section 38, and the degree judgment section 3220 of awakening.

[0097] From the edge data transmitted from the extraction processing circuit 36 based on the data of the face of the operator transmitted from the face position judgment section 3216, the eye judgment section 3218 presumes the opening of an operator's eyes, and transmits to the degree judgment section 3220 of awakening.

[0098] With the signal from the vehicles state sensor 56, the vehicles state judgment section 3202 judges a self-rolling-stock-run state, and transmits the judgment result to the degree judgment section 3220 of awakening.

[0099] In the degree judgment section 3220 of awakening, the movement of the head is recognized by the face data transmitted from the face position judgment section 3216, a blink of an operator is recognized by the opening of the eye transmitted from the eye judgment section 3218, and the run state of a self-vehicle is recognized by the data transmitted from the vehicles state judgment section 3202. And an operator's degree of awakening is presumed in consideration of those three elements. Here, when it is presumed that the degree of awakening is low, it reports to an operator through sound equipment 52.

Furthermore, when there is no change in an operator's degree of awakening, the temperature of the vehicle interior of a room is lowered through the vehicles state control equipments 54 (for example, air-conditioner etc.).

[0100] Memory 50 memorizes beforehand the data used when presuming the degree of awakening as presumed data 5008. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of a face and the hair are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006.

[0101] Next, the procedure of nap alarm processing is shown in drawing 15. First, processing which determines the color conditions to extract is performed (Step S1602). This processing is processing which determines extraction color condition data using the face with which the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (the face on a screen, hair position) pixel are sampled from the inside of an image pck-up picture, next the extraction condition determination section 38 has been first remembered to be beforehand in the control data section 5004 of the data and memory 50 in the extraction processing circuit 36, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of the hair. The extraction color condition data decided here are Y (face minimum).  $< Y < Y$  (face maximum)

R-Y(face minimum)  $< R-Y < R-Y$  (face maximum)

B-Y(face minimum)  $< B-Y < B-Y$  (face maximum)

Y (hair minimum)  $< Y < Y$  (hair maximum)

R-Y(hair minimum)  $< R-Y < R-Y$  (hair maximum)

B-Y(hair minimum)  $< B-Y < B-Y$  (hair maximum)

\*\* -- it is two kinds of data with width of face like, and they are the conditions for performing binarization by whether at least one side is filled among this data, or it does not fill That is, although the color of a face or the hair is applied, the color of a sheet, dress, etc. is set up so that it may not be applied. In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0102] Next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction condition determination section 38 to an image pck-up picture, and performs processing which transmits the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line, and the last (falling) to the eye judgment section 3218 (Step S1604). Furthermore, the extraction processing circuit 36 asks for the position and size (extraction coordinate data) of a circumscription square on an image pck-up screen from the meeting of the pixel equivalent to extraction color condition data, and performs processing transmitted to the face position judgment section 3214 (Step S1632).

[0103] From two or more extraction coordinate data transmitted from the extraction processing circuit 36, the face position judgment section 3216 which received data computes the position of an operator's head, and transmits the position data to the eye judgment section 3218, the extraction condition determination section 38, and the vigilance judgment section 3220, respectively (Step S1634).

[0104] From the position data transmitted from the face position judgment section 3216, the eye judgment section 3218 which received transmission of data presumes the position and opening of an eye from two or more edge coordinate data from the extraction processing circuit 36, and transmits the opening of an eye to the vigilance judgment section 3220 (Step S1636).

[0105] Next, from the position data of the head of the operator transmitted from the face position judgment section 3216, the vigilance judgment section 3220 recognizes the movement of a head, and presumes an operator's vigilance by the opening of the eye transmitted from the eye judgment section 3218 further (Step S1638).

[0106] The vigilance presumed in Step 1638 a low case from a predetermined value the vigilance judgment section 3220 When an operator is awoke through the vehicles state control equipments 54 (for example, a sheet driving gear, a steer rocking equipment, etc.) (Step S1640) and an operator's vigilance becomes again low It is reported that the temperature of the vehicle interior of a room is lowered



through the vehicles state control equipments 54 (for example, air-conditioner etc.), or a break is taken to an operator through sound equipment 52 according to vigilance (Step S1640).

[0107] d. Explain the installation setting mode of a nap alarm as the fourth mode of installation setting mode of a nap alarm. In case this mode performs the position of an image pck-up system for execution in nap alarm mode, and adjustment of an angle, it is the mode in which an operator is guided so that it may become a suitable position and a suitable angle.

[0108] In nap alarm mode, as shown in drawing 16 , to set up so that an operator's face may become the size whose size of the face reflected in the display screen so that it may come to a mid gear mostly of the display screen is about [ of the display screen ] 2/3 is desired. Then, it is necessary to set up an image pck-up system beforehand so that two thirds of the setting target frames of a size of the display screen may be prepared near the center of the display screen and an operator's face may be subsided within this limit on the occasion of execution in nap alarm mode. In the installation setting mode of a nap alarm, while displaying the physical relationship of a setting target frame and an operator's face on a drop and telling an operator about it at the time of the position of an image pck-up system, and a setup of an angle, it notifies whether the face is settled within the limit by dial tone. this example -- \*\*\*\* -- drawing 16 -- being shown -- as -- a face -- within the limit -- being settled -- \*\*\*\* -- a case -- \*\*\*\* -- being long -- dial tone -- " -- PI -- " -- generating -- making -- drawing 17 -- like -- a face -- within the limit -- being settled -- \*\*\*\* -- a case -- \*\*\*\* -- being short -- dial tone -- " -- PIPPIPPITSU -- " -- generating -- making -- things -- a setup of an image pck-up system -- supporting .

[0109] The composition of the judgment section 32 for realization in the installation setting mode of a nap alarm is shown in drawing 18 . The judgment section 32 is equipped with the face position judgment section 3216 and the nap alarm attaching position judgment section 3222 for realization in the installation setting mode of a nap alarm.

[0110] The face position judgment section 3216 is a circuit which the extraction coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 judges whether it is data of an operator's face, and classifies. And the extraction coordinate data of an operator's face is transmitted to the extraction condition determination section 38 and the nap alarm attaching position judgment section 3222.

[0111] In the nap alarm attaching position judgment section 3222, it recognizes how an operator's head is reflected to the image pck-up screen by the face data transmitted from the face position judgment section 3216, and an installation setting degree is presumed. Here, when a setting degree presumes a low, it reports to an operator through sound equipment 52.

[0112] Memory 50 memorizes beforehand the data used when presuming a setting degree as setting data 5010. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of a face and the hair are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006.

[0113] Below, the flow of processing in the installation setting mode of a nap alarm is explained using drawing 19 .

[0114] First, processing which determines the color conditions to extract is performed (Step S1602).

This processing is processing which determines extraction color condition data using the face with which the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (the face on a screen, hair position) pixel are sampled from the inside of an image pck-up picture, next the extraction condition determination section 38 has been first remembered to be beforehand in the control data section 5004 of the data and memory 50 in the extraction processing circuit 36, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of the hair. The extraction color condition data decided here are Y (face minimum).  $< Y < Y$  (face maximum)

R-Y(face minimum)  $< R-Y < R-Y$  (face maximum)

B-Y(face minimum)  $< B-Y < B-Y$  (face maximum)

Y (hair minimum)  $< Y < Y$  (hair maximum)

R-Y(hair minimum)  $< R-Y < R-Y$  (hair maximum)

B-Y(hair minimum)  $< B-Y < B-Y$  (hair maximum)

\*\* -- it is two kinds of data with width of face like, and they are the conditions for performing

binarization by whether at least one side is filled among this data, or it does not fill That is, although the



color of a face or the hair is applied, the color of a sheet, dress, etc. is set up so that it may not be applied. In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0115] Next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction condition determination section 38 to the picturized image data. It asks for the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line, and the last (falling) (Step S1604). It asks for the position and size (extraction coordinate data) of a circumscription square on an image pck-up screen from the meeting of the pixel equivalent to extraction color condition data, and transmits to the nap alarm attaching position setting judgment section 3222 (Step S1632).

[0116] Next, the face position judgment section 3216 computes the position of an operator's head from two or more extraction coordinate data transmitted from the extraction processing circuit 38, and performs processing which transmits the position data to the nap alarm attachment setting position judgment section 3222 (Step S1634).

[0117] From the position data transmitted from the face position judgment section 3216, the nap alarm attachment setting position judgment section 3222 which received transmission computes a setting degree (Step S1642), and reports it to a configurator by the computed setting degree using sound equipment 52 (Step S1644).

[0118] e. load balance mode -- below, explain load balance mode In this example, load balance mode is applicable also about the arrangement balance of a cargo by changing extraction color condition data, although it is the mode in which crew's arrangement balance is detected. Moreover, when there is a correspondence relation to a color and weight, this correspondence relation is beforehand held in memory 50, and you may make it ask for the load balance in consideration of the weight of each cargo in addition to arrangement.

[0119] In this load balance mode, an image pck-up screen is expected to be set up so that a driver's seat, a passenger seat, and a backseat may be picturized. When it is set as the position of drawing 20 and performs this mode, the setting target frame at this time needs to set up the position and angle of an image pck-up system beforehand so that an operator's face may be subsided within this limit.

[0120] In this load balance mode, the face of the man in an image pck-up picture is extracted, and it asks for crew arrangement, as shown in drawing 21 , a crew arrangement position is displayed, further, this data is transmitted to vehicles kinematic-control equipment 54, and control to the imbalance of a crew position is performed. A suspension system, an air-conditioner, the air back, etc. can be used for vehicles kinematic-control equipment 54. Using an air-conditioner and a suspension system as vehicles kinematic-control equipment 54, according to arrangement of crew, the wind direction of an air-conditioner and air capacity are controlled by this example, and the control state of a suspension is further changed by it according to the balance of a crew position. In addition, the painting-out concentration of a triangular display expresses the control state of a suspension in drawing 21 .

[0121] The composition of the judgment section 32 for realizing this load balance mode is shown in drawing 22 . In order to realize load balance mode, the judgment section 32 is equipped with the face position judgment section 3216 and the load balance judgment section 3224.

[0122] The extraction coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 judges whether it is data of the face of an operator and a fellow passenger, classifies the face position judgment section 3216, and it transmits the extraction coordinate data of the face of an operator and a fellow passenger to the extraction condition determination section 38 and the load balance judgment section 3224.

[0123] The load balance judgment section 3224 recognizes the position and the number of the head by the face data transmitted from the face position judgment section 3216, and guesses whether you are a child or an adult with the position of the head. And space in which transmits these data to the vehicles state control equipments 54 (for example, air-conditioner etc.), and people are present is made into a proper state.

[0124] Memory 50 memorizes beforehand the data used when presuming load balance as presumed data 5012. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of a face and the hair are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006.

[0125] The flow of processing in this load balance mode is explained using drawing 23. First, processing which determines the color conditions to extract is performed (Step S1602). In the extraction processing circuit 36, as for this processing, the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (the face on a screen, hair position) pixel are sampled from the inside of an image pck-up picture, next the extraction condition determination section 38 is processing which determines extraction color condition data using the face beforehand memorized in the control data section 5004 of the data and memory 50, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of the hair. The extraction color condition data decided here are Y (face minimum).  $< Y < Y$  (face maximum)

R-Y(face minimum)  $< R-Y < R-Y$  (face maximum)

B-Y(face minimum)  $< B-Y < B-Y$  (face maximum)

Y (hair minimum)  $< Y < Y$  (hair maximum)

R-Y(hair minimum)  $< R-Y < R-Y$  (hair maximum)

B-Y(hair minimum)  $< B-Y < B-Y$  (hair maximum)

\*\* -- it is two kinds of data with width of face like, and they are the conditions for performing binarization by whether at least one side is filled among this data, or it does not fill That is, although the color of a face or the hair is applied, the color of a sheet, dress, etc. is set up so that it may not be applied. In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0126] Next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction condition determination section 38 to an image pck-up picture. Processing which asks for the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line and the last (falling) is performed (Step S1604). It asks for the position and size (extraction coordinate data) of a circumscription square on an image pck-up screen from the meeting of the pixel equivalent to extraction color condition data, and processing transmitted to the face position judgment section 3216 is performed (Step S1632).

[0127] The face position judgment section 3216 which received the extraction coordinate data computes the position of the head of an operator and a fellow passenger from two or more extraction coordinate data transmitted from the extraction processing circuit 36, and transmits the position data to the load balance judgment section 3224 (Step S1634).

[0128] From the position data transmitted from the face position judgment section 3216, the load balance judgment section 3224 which received this presumes the number and weight of an operator and a fellow passenger (Step S1656), the number and the weight which were presumed are displayed on the display screen of a drop 302 (Step S1658), and if load balance is a predetermined range, it will return processing to image pck-up data taking-in processing (Step S8).

[0129] If there is no load balance within the limits of predetermined, the load balance judgment section 3224 will transmit the number and the weight which were presumed to vehicles kinematic-control equipment 54 (Step S1660), and will return processing to image pck-up data taking-in processing (Step S8). The vehicles kinematic-control equipment 54 which received the notice with this number and weight that were presumed performs control processing (for example, processing which changes the control state of a suspension) beforehand defined according to balance.

[0130] f. mirror mode -- below, explain mirror mode Mirror mode is the mode which displays crew's face on the display screen of a drop 302. In this example, as shown in drawing 3, the sun visor 111 is put in order and equipped with a mirror 304 and the display screen 302. Then, if crew's profile is displayed on a drop 302, since a front face will be reflected to a mirror 304, a front face and a front profile can be seen simultaneously and facilities, such as a remodeling of the woman in a passenger seat,

can be given especially. Without moving an image pck-up system, the image display equipment of this example performs extraction processing so that people's face may always be greatly outputted to a display screen center section.

[0131] The composition of the judgment section 32 for realizing mirror mode is shown in drawing 24 . In order to realize mirror mode, the judgment section 32 is equipped with the face position judgment section 3216. This face position judgment section 3216 is a means for the extraction coordinate data sent from the extraction processing circuit 36 to judge whether it is data of an operator's face, to classify, and to transmit the extraction coordinate data of an operator's face to the extraction condition determination section 38. The extraction condition determination section 38 which received this recognizes the movement of the head by the face data transmitted from the face position judgment section 3216, and displays that an image pck-up screen is shifted and a face comes in the center of the display screen.

[0132] Memory 50 memorizes beforehand the data used when presuming the movement of the head as presumed data 5014. Moreover, the data which control this equipment, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of a face and the hair are beforehand memorized as control data 5004. Moreover, the data computed and presumed in each circuit are temporarily memorized as calculation data 5006.

[0133] The flow of processing in mirror mode is shown in drawing 25 . First, a line is performed in the processing which determines the color conditions to extract (Step S1602). This processing is processing which determines extraction color condition data using the face with which the color data (Y, R-Y, B-Y) of a specific (the face on a screen, hair position) pixel are sampled from the inside of an image pck-up picture, next the extraction condition determination section 38 has been first remembered to be beforehand in the control data section 5004 of the data and memory 50 in the extraction processing circuit 36, and the data (Y, R-Y, B-Y) equivalent to the color of the hair. The extraction color condition data decided here are Y (face minimum).  $< Y < Y$  (face maximum)

R-Y(face minimum)  $< R-Y < R-Y$  (face maximum)

B-Y(face minimum)  $< B-Y < B-Y$  (face maximum)

Y (hair minimum)  $< Y < Y$  (hair maximum)

R-Y(hair minimum)  $< R-Y < R-Y$  (hair maximum)

B-Y(hair minimum)  $< B-Y < B-Y$  (hair maximum)

\*\* -- it is two kinds of data with width of face like, and they are the conditions for performing binarization by whether at least one side is filled among this data, or it does not fill That is, although the color of a face or the hair is applied, the color of a sheet, dress, etc. is set up so that it may not be applied. In addition, although extraction color condition data were determined based on the sampled data and the data set up beforehand in this example, it is also possible to determine extraction color condition data (for example, for it to set up beforehand according to brightness conditions) only using the data set up beforehand.

[0134] Next, the extraction processing circuit 36 discriminates the pixel equivalent to the extraction color condition data transmitted from the extraction condition determination section 38 to an image pck-up picture, and performs processing which asks for the coordinate data (edge coordinate data) of the beginning (standup) to the pixel on a level line, and the last (falling) (Step S1604). Next, the extraction processing circuit 36 asks for the position and size (extraction coordinate data) of a circumscription square on an image pck-up screen from the meeting of the pixel equivalent to extraction color condition data, and performs processing transmitted to the face position judgment section 3216 (Step S1632).

[0135] The face position judgment section 3216 which received this transmission computes the position of an operator's head from two or more extraction coordinate data transmitted from the extraction processing circuit 36, and performs processing which transmits the position data to the extraction condition determination section 38 (Step S1634).

[0136] Next, the extraction condition determination section 38 which received position data From the position data transmitted from the face position judgment section 3216, presume the movement of the head and the head sets to the display screen. A scale factor and the amount which shifts the display screen are decided so that it may be greatly reflected in the center (Step S1672). Based on the data transmitted from the extraction condition determination section 38 in the image pck-up section 24, zoom

and the image pick-up range are moved (Step S1674), and processing is returned to image pick-up data taking-in processing (Step S8).

[0137]

[Effect of the Invention] According to this invention, also in a gloomy situation, the situation besides in the car can be recognized with sufficient sensitivity, and it can process according to it.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**